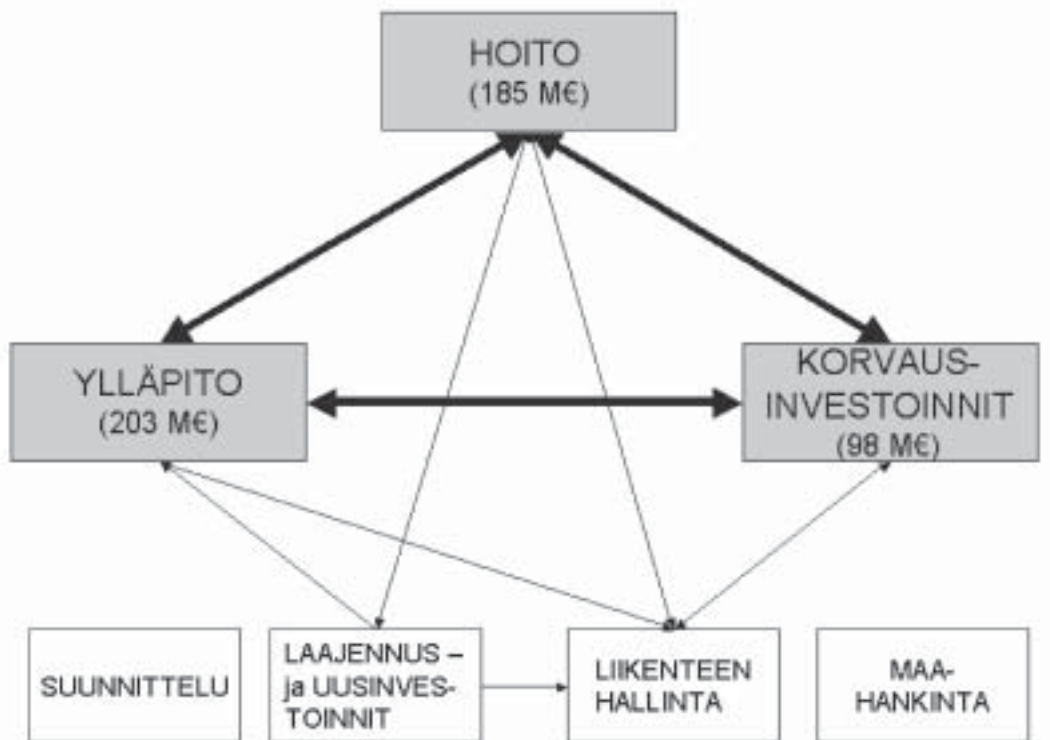


Vesa Männistö, Ari Kähkönen, Robert Hösch

Tienpidon tuotteiden vaikutukset toisiinsa

Sisäisiä julkaisuja 40/2003



Vesa Männistö, Ari Kähkönen, Robert Hösch

Tienpidon tuotteiden vaikutukset toisiinsa

Sisäisiä julkaisuja 40/2003

Kannen kuva: Inframan Oy

ISSN 1457-991X
TIEH 4000395

Verkkojulkaisu pdf (www.tiehallinto.fi/julkaisut)
ISSN 1458-1561
TIEH 4000395-v

Multiprint Oy
Vaasa 2003

Julkaisua myy/saatavana:
Tiehallinto, julkaisumyynti
Telefaksi 0204 22 2652
E-mail: julkaisumyynti@tiehallinto.fi

TIEHALLINTO
Tekniset palvelut
Opastinsilta 12 A
PL 33
00521 HELSINKI
Puhelinvaihte 0204 22 150

Asiasanat: tienpito, tienpidon tuotteet, vaikutukset, tienpidon suunnittelu
Aiheluokka: 01, 02

TIIVISTELMÄ

Tienpidon suunnittelussa on tärkeää tietää, mitä ovat eri tuotteiden vaikutusmekanismit ja vaikutukset tienpitäjälle ja tienkäyttäjälle. Yksittäisten tienpidon tuotteiden osalta vaikutuksia on tutkittu, mutta tienpidon tuotteiden vaikutuksia toisiinsa (esim. lisääkö liukkauden torjunta rakenteiden ja laitteiden ylläpitotarvetta tai kustannuksia) ei ole tutkittu kattavasti.

Tämän työn tavoitteena on ollut määritellä vaikutusten analysoinnin kehikko ja selvittää kirjallisuuden ja asiantuntijahaastattelujen avulla tuotteiden keskinäisiä vaikutuksia. Tulosten analysoinnissa on pohdittu, onko tuotteilla ylipäänsä keskinäistä vaikutusta ja jos on, niin miten suuresta vaikutuksesta on kyse. Vaikutuksen suunta on puolestaan suuresti riippuvainen siitä, minkälaisen strategian mukaan ko. tuotetta käytetään. Tämä heijastuu konkreettisesti mm. hoidon ja ylläpidon toimintalinjoihin ja niiden kehittämiseen.

Tienpidon tuotteista on käsitelty suunnittelua, maanhankintaa ja lauttaliikennettä lukuun ottamatta kaikki tuotteet. Kunkin tuotteen vaikutukset kirjattiin tulostaulukoihin. Mahdollisia tuotteiden välisiä "vaikutuspareja" on 72, joista merkittäviksi havaittiin runsaat puolet. Useimmissa tapauksissa vaikutukset on yleisesti tunnustettuja, mutta niiden absoluuttisesta määrästä ei ole tutkimustuloksia.

Tärkeimmät tässä työssä löydetty vaikutukset ovat seuraavat:

- talvihoito vaikuttaa merkittävästi rakenteiden ja laitteiden hoitoon, ylläpitoon ja korvausinvestointitarpeeseen,
- tehokas hoito vähentää ylläpidon ja korvausinvestointien tarvetta,
- ylläpidon lisääminen vähentää hoitoa ja korvausinvestointeja,
- korvausinvestoinnit vähentävät hoitoa ja ylläpitoa.
- liikenteen hallinnalla voidaan tehostaa talvihoitoa ja joissain tapauksissa siirtää investointitarvetta.

Vaikutukset on tehokkainta ottaa huomioon tienpidon suunnittelussa ohjelmointitasolla toimintalinjatyön yhteydessä. Perustietämys tuotteiden vaikutuksista syntyy kuitenkin teknisten tuotteiden tasolla ja välittyy muille suunnittelutasoille eri ohjeiden, normien yms. kautta.

Seuraavia jatkotoimenpiteitä tunnistettiin tämän työn aikana:

- 'Vaikutuskolmion' (hoito – ylläpito – korvausinvestoinnit) tarkempi tutkiminen ja erityisesti vaikutusten rahamääräinen arviointi.
- Tuotteiden välisten vaikutusten huomioon ottaminen kaikkien tienpidon toimintalinjojen kehittämistyössä.
- Kustannus- yms. seurantatiedon kerääminen hankinnan yhteydessä.
- Tuotteiden välisten vaikutusten huomioon ottaminen Tiehallinnon teknisten palveluiden menetelmätutkimuksessa.
- Ohjelmointityökalujen (PMSPro/Hanke-Siha) yhtenäistys, jotta niissä voidaan huomioida vaikutus toisiin tuotteisiin.
- Liikenteen hallinnan mahdollisuuksien tarkempi tutkiminen.

Nyckelord: vaghållning, vaghållningsprodukt, effekt, inbördeseffekt, vaghållningsplanering

SAMMANFATTNING

Det är viktigt inom vaghållningsplaneringen att man vet de olika produkternas verkningsmekanismer och vilka effekter de har för vaghållaren och trafikanterna. Man har undersökt effekterna för enskilda vaghållningsprodukters del, men man har inte heltäckande undersökt hur vaghållningsprodukterna påverkar varandra (t.ex. om halkbekämpningen ökar behovet av eller kostnaderna för underhåll av konstruktioner och anordningar) liksom inte heller systematiskt rapporterat om resultaten i anvisningar och undersökningsrapporter.

Målet för arbetet har varit att bestämma stommen för analysering av effekterna och utreda med hjälp av litteratur och expertintervjuer produkternas inbördes effekter. När resultaten har analyserats har man funderat över om produkterna över huvudtaget har någon inbördes effekt och om de har det, hur stor effekt är det då fråga om. Effekten beror till stor del på enligt vilken strategi produkten används. Detta återspeglas konkret på riktlinjerna för bl.a. drift och underhåll och deras utveckling.

Av vaghållningsprodukterna har man behandlat alla produkter utom planering, markanskaffning och färjetrafik. Effekterna för varje produkt och hur effekterna riktas antecknades i resultattabellerna. Det finns 72 möjliga "effekt-par" mellan produkterna, av vilka drygt hälften konstaterades vara betydande. I de flesta fall är effekterna allmänt erkända, men det finns inga exakta undersökningsresultat om deras absoluta antal.

De viktigaste effekterna som kom fram i arbetet är följande:

- vinterunderhåll -> annan drift, underhåll och ersättande investeringar
- drift <-> underhåll <-> ersättande investeringar
- trafikledning -> vinterunderhåll och investeringar

Det mest effektiva är att beakta effekterna i samband med arbetet med riktlinjerna på programmeringsnivå när vaghållningen planeras. Baskunskaperna om produkternas effekter fås dock på de tekniska produkternas nivå och förmedlas till andra planeringsnivåer via olika anvisningar, normer osv.

Följande fortsatta åtgärder identifierades under arbetets gång

- En noggrannare undersökning av "effekttriangeln" (drift – underhåll – ersättande investeringar) och speciellt en uppskattning av effekterna i pengar.
- Beakta produkternas inbördes effekter i allt arbete för att utveckla riktlinjerna för vaghållningen.
- Samla in uppgifter om kostnads- m.fl. uppföljningsinformation i samband med upphandlingen.
- En fortsatt utveckling av metoderna för att undersöka Vägförvaltningens tekniska service så, att de nödvändiga inbördes effekterna mellan produkterna beaktas.
- Förenhetliga programmeringsredskapen (PMSPPro/Hanke-Siha) för att man skall kunna beakta effekterna på andra produkter i dem.
- En noggrannare undersökning av möjligheterna inom trafikledningen.

Keywords: road management, road management products, impacts, road planning

SUMMARY

Road management needs profound knowledge of influences between different maintenance and rehabilitation products, influences at the road keeper and the road user. Influences inside roadkeeping products have been studied already, but influence relations between different products haven't been looked at properly yet.

This work aims to define a frame for analyzing influences and describe influences between different maintenance and rehabilitation products using literary research and interviews of experts. Main questions during the analysis were whether products have influence relations at all and if so, then how intense those relations are. The direction of the influence relations depends mainly on the used maintenance strategy. This is highly important e.g. for maintenance and rehabilitation policies and their development.

Every maintenance product has been analyzed in this research except planning, land procurement and ferry traffic. Possible relation pairs are 72 of which about half were seen as significant. In most cases the relations are commonly known, but the strength of this relations has not been examined.

The most central relations found in this work are:

- Winter maintenance has a strong influence on maintenance and rehabilitation of structures and devices and the need of replacement investments
- Effective maintenance reduces the need rehabilitation and replacement investments
- Increase of rehabilitation reduces the need of maintenance and replacement investments
- Replacement investments reduce the need of maintenance and rehabilitation
- The use of traffic control can increase the effectiveness of winter maintenance and in some situations postpone the need of investments.

The most efficient way to take into account influences is during developing of policies for the asset level. Basic knowledge of influences is in any case in technical level and it should be transmitted to other levels of planning via instructions and standards.

Following additional operations were identified during this work:

- Closer examination of triangle of influences (maintenance – rehabilitation – replacement) and monetarisation of influences
- Taking account of influences between different products with all development work of road maintenance
- Collecting purchase price and other follow-up information during procurement
- Taking account of influences between different products in research of technical services of Finnish Road Administration
- Cooperation of programming tools (PMSPPro/Hanke-Siha) so that influences between products can be observed
- Closer examination of possibilities in traffic management

ESIPUHE

Tienpidon suunnittelu tarvitsee kaikilla suunnittelutasoilla luotettavaa tietoa eri tienpitotuotteiden vaikutuksesta toisiinsa. Nykyinen tietämys tienpidon vaikutuksista ei ole antanut tarkkaa kuvaa näistä yhteyksistä.

Tässä selvityksessä käydään läpi tärkeimmät tienpidon tuoteryhmät sekä tuotteet ja tunnistetaan kunkin tuotteen vaikutus muihin tienpidon tuotteisiin. Näkökulma on puhtaasti tienpitäjän, muut yhteiskuntataloudelliset vaikutukset ja vaikutukset tien käyttäjille on jätetty tämän selvityksen ulkopuolelle. Vaikutusten huomioon ottamista tutkitaan myös tienpidon eri suunnittelutasoilla. Työssä esitetään suositukset vaikutustiedon kehittämiskohteista.

Selvitys on osa Tienpidon vaikutusten hallinnan tutkimusohjelmaa (VAHA) ja kuuluu tavoitealueeseen "Tienpidon vaikutustiedon puutteiden korjaaminen". Selvitystyötä ovat ohjanneet ylitarkastaja Anton Goebel teknisistä palveluksista, suunnitteluvastaava Vesa Leino Vaasan tiepiiristä ja DI Heikki Metsärinta Strafica Oy:stä.

Selvityksen laatimisesta on vastannut FM Vesa Männistö Inframan Oy:stä ja siihen ovat osallistuneet DI Ari Kähkönen ja DI Robert Hösch.

Helsinki, syyskuu 2003

Tiehallinto
Tekniset palvelut

Sisältö

1	JOHDANTO	11
2	KÄSITTEET JA RAJAUKSET	12
3	ANALYYSIKEHIKKO	14
3.1	Vaikutusten analysoinnin peruseriaate	14
3.2	Esimerkki vaikutustarkastelusta: talvihoito	14
3.3	Suunnittelutasojen roolit	15
4	TUOTTEIDEN VÄLISET VAIKUTUKSET	16
4.1	Yleistä	16
4.2	Hoito	17
4.2.1	Talvihoito	17
4.2.2	Liikenneympäristön hoito	19
4.2.3	Rakenteiden ja laitteiden hoito	20
4.2.4	Sorateiden hoito	22
4.2.5	Yhteenveto hoidon vaikutuksista	23
4.3	Ylläpito ja korvausinvestoinnit	24
4.3.1	Päällysteiden ylläpito	24
4.3.2	Rakenteiden ja laitteiden ylläpito	25
4.3.3	Korvausinvestoinnit	27
4.3.4	Yhteenveto ylläpidon ja korvausinvestointien vaikutuksista	28
4.4	Laajennus- ja uusinvestoinnit	28
4.5	Liikenteen hallinta	30
4.6	Tiehallinnon toimien vaikutukset muihin liikenneväyliin	32
4.6.1	Taustaa	32
4.6.2	Vaikutuksia	32
4.7	Vaikutus yksityisteihin	33
5	VAIKUTUSTEN YHTEENVETO JA ANALYYSI	34
6	VAIKUTUSTEN HUOMIOON OTTAMINEN TIENPIDON SUUNNITTELUSSA	36
6.1	Yleistä	36
6.2	Eri suunnittelutasojen roolit	36
6.3	Yhteenveto suunnittelutasojen rooleista	38
6.4	Vaikutusten hallinta Tiehallinnon organisaatiossa	39
7	YHTEENVETO JA JATKOTOIMENPITEET	41
8	LÄHTEET	43
	LIITTEET	45

1 JOHDANTO

Tienpidon suunnittelussa on tärkeää tietää, mitä ovat eri tuotteiden vaikutusmekanismit ja vaikutukset tienpitäjälle ja tienkäyttäjälle. Yksittäisten tienpidon tuotteiden osalta tätä on tutkittu (mm. Metsäranta *et al*, 2001), mutta tienpidon tuotteiden vaikutuksia toisiinsa (esim. lisääkö liukkauden torjunta rakenteiden ja laitteiden ylläpitotarvetta tai kustannuksia) ei ole tutkittu kattavasti eikä näitä tuloksia ole systemaattisesti raportoitu ohjeissa ja tutkimusraporteissa. Jos tämä tietämys olisi olemassa, sitä voitaisiin hyödyntää tienpidon suunnittelussa ja optimaalisten toimenpidekokonaisuuksien valinnassa.

Tienpidon vaikutuksia on tutkittu laajasti myös muissa pohjoismaissa (Vägverket, 2000 ja Statens vegvesen, 2002), mutta näissä tutkimuksissa ei ole arvioitu tuotteiden välisiä vaikutuksia.

Tuotteiden välisten vaikutusten arvioinnin tarpeellisuutta voidaan myös kritioida liian teoreettisena ja/tai vähäisenä ongelmana. Tämän vuoksi tässä työssä keskitytään niihin vaikutuksiin, jotka on todettu sekä herkkyydeltään että volyymiltään tarpeeksi merkittäviksi.

Tämä selvitys on jatkoa em. tutkimukselle (Metsäranta *et al*, 2001). Työn tavoitteena on selvittää kirjallisuuden ja asiantuntijahaastattelujen avulla tuotteiden keskinäisiä vaikutuksia. Tulosten analysoinnissa on pohdittu, onko tuotteilla ylipäänsä keskinäistä vaikutusta ja jos on, niin miten suuresta vaikutuksesta on kyse. Vaikutuksen suuruus on puolestaan riippuvainen suuresti siitä, minkälaisen strategian mukaan ko. tuotetta käytetään. Strategian valinnalla voidaan vaikutusta pienentää tai suurentaa. Tämä puolestaan heijastuu konkreettisesti mm. hoidon ja ylläpidon toimintalinjoihin. Analyysissä on otettu huomioon myös vaikutuksen suunta eli tietyn tuotteen lisääminen voi joko lisätä tai vähentää toisen tuotteen määrää.

Raportin luvussa 2 on esitetty aiheeseen liittyviä käsitteitä sekä rajattu pois keskinäisten vaikutuksen kannalta merkityksettömät tuotteet. Luvussa 3 on kerrottu vaikutusarvioinnin kehikko eli miten vaikutuksia kuvataan ja varsinaiset vaikutukset on kerrottu luvussa 4. Vaikutusten yhteenveto on luvussa 5 ja vaikutustiedon hyödyntämistä tienpidon eri suunnittelutasoilla on käsitelty luvussa 6. Lopuksi luvussa 7 on laadittu ehdotus miten tuotteiden keskinäisiä vaikutuksia tulisi nyt saatujen tulosten perusteella hyödyntää jatkossa.

2 KÄSITTEET JA RAJAUKSET

Tienpito

Tienpidolla tarkoitetaan Tiehallinnon käyttämiä toimenpiteitä yleisten teiden hoitamiseksi, ylläpitämiseksi ja kehittämiseksi. Toimenpiteet on edelleen ryhmitelty tuoteryhmiin ja nämä edelleen tuotteiksi.

Tuoteryhmät ja tuotteet

Tiehallinto jakaa tienpidon toimenpiteet kuuteen **tuoteryhmään**:

- hoito,
- ylläpito- ja korvausinvestoinnit,
- laajennus ja uusinvestoinnit,
- suunnittelu,
- liikenteen hallinta ja
- maahankinta.

Kukin tuoteryhmä koostuu yhdestä tai useammasta **tuotteesta**. Esimerkiksi hoito käsittää viisi tuotetta talvihoidosta lauttaliikenteen hoitoon. Vastaavasti kukin näistä tuotteista sisältää useita yksittäisiä **toimenpiteitä**. Esimerkiksi talvihoito käsittää mm. lumen poiston ja liukkauden torjunnan.

Tässä selvityksessä ei käsitellä erikseen laajennus- ja uusinvestointeihin kuuluvia erityisiä kehittämishankkeita kuten Järvenpää-Lahti - jälkirahoitushanke eikä kokonaisrahoitushankkeita. Lauttaliikenteen hoito, suunnittelu ja maanhankinta on jätetty kokonaan tarkastelun ulkopuolelle sen vuoksi, että niiden vaikutus toisiin tuotteisiin on katsottu vähäiseksi.

Tarkempi tuotemäärittely löytyy Tiehallinnon julkaisusta Tiehallinnon tuotemäärittelyt (Tiehallinto 2001d).

Vaikutus

Tienpidon vaikutuksella tarkoitetaan tienpidon toimenpiteestä aiheutuvaa muutosta joko tienkäyttäjän palvelutasossa ja/tai muun yhteiskunnan hyvinvoinnissa (Metsäranta *et al.* 2001). Tässä työssä tätä määritelmää laajennetaan koskemaan tuotteiden vaikutuksia toisiinsa.

Tuotteiden välillä on olemassa erilaisia vaikutusyhteyksiä. Toisen tuotteen määrän lisääminen vaikuttaa lisäävästi tai vähentävästi toisen tuotteen tarpeeseen. Näitä vaikutussuhteita on kuvattu erilaisten kirjallisuuslähteiden pohjalta sekä haastatteleamalla Tiehallinnon ja Helsingin kaupungin rakennusviraston asiantuntijoita.

Vaikutukset rajataan koskemaan pelkästään tienpitäjään kohdistuvia suoria vaikutuksia, ei siis tienpidon yhteiskunnallisia vaikutuksia, jotka ulottuvat Tiehallinnon ulkopuolelle. Käytännössä kyse on jonkin tuotteen aiheuttamasta vaikutuksesta toisen tuotteen työmäärään ja työmenetelmiin sekä sitä kautta tuotteen kustannuksiin. Käsitteistä rajataan pois kaikki epäsuorat vaikutukset (esimerkiksi jos tuote A heikentää liikenneturvallisuutta ja lisää tätä kautta tuotteen B tarvetta).

Vaikutuksia tarkasteltaessa ei tässä työssä oteta huomioon kattavasti hankintamallien vaikutusta eli sitä, millä tavoin Tiehallinto hankkii tienpidon tuotteet. Myöskin rahoitusmomentin vaikutus on eliminoitu rajaamalla kokonais- ja jälkirahoitushankkeet pois, sillä nämä ovat vaikutusten tarkastelun kannalta investointeja muiden joukossa.

Vaikutusten tarkastelussa voidaan ottaa huomioon myös alueellinen ja ajallinen vaikutus. Alueellinen näkökulma tarkoittaa sitä, että tuotteiden välinen vaikutus on riippuvainen maantieteellisestä (esim. suolan käyttö runsaampaa rannikkoseuduilla) tekijästä. Ajallinen vaikutus kuvaa riippuvuuden kestoa, jolloin tutkitaan sitä, näkyvätkö vaikutukset lyhyellä vai pitkällä aikavälillä (esim. urat haittaavat talvihoitoa välittömästi, mutta suolauksen aiheuttama korroosio tulee näkyviin vasta pidemmän ajan kuluessa).

3 ANALYYSIKEHIKKO

3.1 Vaikutusten analysoinnin perusperiaate

Tuotteiden välisten vaikutusten analysoinnissa on välttämätöntä, että

- tunnetaan merkitykselliset vaikutusparit,
- tiedetään vaikutuksen suunta ja karkea kokoluokka,
- tunnistetaan se suunnittelutaso, missä vaikutus on tarkoituksenmukaisinta huomioida ja
- tiedostetaan, miten vaikutukset voidaan käytännössä huomioida tienpidon suunnittelussa.

Tuotteiden välisten vaikutusten analysoinnin lähtökohtana on se, että tuotteiden välillä ylipäänsä on jotain vaikutusta. Jos mitään vaikutusta ei ole, tai vaikutus on vähäinen, voidaan tarkastelu ko. tuotteen osalta sivuuttaa. Esimerkkejä ovat mm. talvihoidon vaikutus siltojen korvausinvestointeihin (vaikutusta on) ja liikenneympäristön hoidon vaikutus päällysteiden korvausinvestointeihin (vaikutusta ei ole).

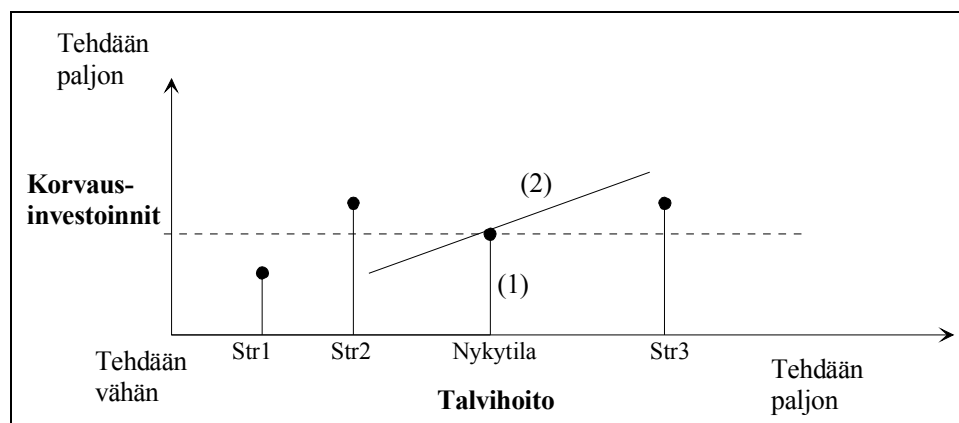
Mikäli tuotteiden välillä on vaikutusta, on tunnistettava vaikutuksen jousto, eli kuinka paljon toisen tuotteen määrät muuttuvat kun toisen määrää muutetaan ylös- tai alaspäin. Jos tämä jousto on lähellä nollaa, ei vaikutuksen tutkiminen ole mielenkiintoista – tuotteen määrän lisäämisellä tai vähentämisellä ei voida tällöin vaikuttaa toiseen tuotteeseen. Jos jousto poikkeaa selvästi nolasta, on vaikutusten analysointi tarpeellista.

3.2 Esimerkki vaikutustarkastelusta: talvihoito

Tarkastelunäkökulmat voidaan siten esittää kuvan 3.1 esimerkin mukaisesti. Tapaus (1) kuvaa vaikutuksen suuruutta nykytilanteessa (esim. miten suuri vaikutus talvihoidon nykytasolla on korvausinvestointeihin). Tapaus (1) voidaan ymmärtää myös informaationa siitä, mitä nykyiset talvihoidon ja korvausinvestointien määrät ovat, ottamatta kantaa siihen, miten perustasot vaikuttavat toisiinsa vai vaikuttavatko lainkaan. Usein tilanne on myös sellainen, että tätä perustasojen välistä yhteyttä ei voida edes määritellä, mutta muutoksia on mahdollista silti analysoida.

Tapauksessa (2) kulmakerroin kuvaa, miten vaikutus muuttuu, kun tuotteen määrä muuttuu (esim. talvihoidon lisääminen lisää korvausinvestointien tarvetta).

Erilaiset strategiat (Str1...Str3) kuvaavat erilaisten talvihoitostrategioiden vaikutusta korvausinvestointeihin. Nämä strategiat voivat olla erityyppisiä vaihtoehtoja, joita ei edes tarvitse järjestää kustannusten tai vaikutusten mukaiseen järjestykseen. Ne voivat olla esimerkiksi erilaisia talvihoitomenetelmiä (suolataan – ei suolata – suolataan vähemmän – hiekoitetaan).



Kuva 3.1. Tuotteiden vaikutusten tarkastelu.

Kuvan 3.1 tapaus (2) on yksinkertaistettu lineaarisella funktiolla. Useat luonnonilmiöt ovat kuitenkin epälineaarisia, ainakin sovellettavan arvoalueen rajoja lähestyttäessä. Tällä jouston muodolla ei välttämättä ole suurta merkitystä vaikutusten hallinnassa, joitain erikoistapauksia lukuun ottamatta (esimerkiksi erittäin poikkeukselliset hoitostrategiat).

Vaikutusten tarkastelu tehdään kuvan 3.1 esimerkissä yleisimmin strategisella tasolla. Kappaleessa 6 arvioidaan tarkemmin eri suunnittelutasojen rooleja.

3.3 Suunnittelutasojen roolit

Tuotteiden vaikutus toisiinsa huomioidaan eri tavoin tienpidon eri suunnittelutasoilla. Mitä ylemmältä suunnittelutasosta on kyse, sitä enemmän tuloksia käsitellään kokonaisuuksina. Kaikkia vaikutuksia ei välttämättä edes kannata ottaa huomioon jokaisella suunnittelutasolla. Suunnittelutasot on selvitetty tarkemmin raportin kappaleessa 6.

4 TUOTTEIDEN VÄLISET VAIKUTUKSET

4.1 Yleistä

Luvussa 2 kuvatun tuotteiden karsinnan jälkeen vaikutusanalyysiin jää yhteensä 10 eri tuotetta. Nämä tuotteet esitetään taulukossa 4.1. Tutkittavia vaikutuspareja on täten 90 kappaletta. Tuotteiden lyhyet määrittelyt on esitetty kunkin tuotteen kohdalla. Tuotteiden sisällön tunteminen on joka tapauksessa edellytys vaikutusten analysoinnille ja niiden ymmärtämiselle.

Taulukko 4.1. Tutkittavat tuotteet ja niiden volyymit vuosina 2003 ja 2004.

	2003 ennuste M€	2004 suunn. M€
HOITO (ei sis. lauttaliikenne)	185	173
- Talvihoito	94	88
- Liikenneympäristön hoito	47	47
- Rakenteiden ja laitteiden hoito	14	11
- Sorateiden hoito	30	27
YLLÄPITO JA KORVAUSINVESTOINNIT	203	204
- Päälysteiden ylläpito	70	78
- Rakenteiden ja laitteiden ylläpito	19	15
- Korvausinvestoinnit	114	111
LAAJENNUS- JA UUSINVESTOINNIT	98	38
- Laajennus- ja uusinvestoinnit	98	38
LIIKENTEEN HALLINTA	8	5
- Liikenteen hallinta	8	5

Vaikutusten kokonaiskuvan esittämisessä on käytetty taulukkomuotoa. Jokaiselle tuotteelle on oma taulukkonsa ja kunkin vaikutussuhteen merkittävyys on esitetty seuraavasti:

- 0 = ei vaikutusta,
 * = jonkin verran vaikutusta ja
 ** = merkittävä vaikutus.

Merkittävyyssuokitus on suhteellinen, eli niiden vertailu taulukoiden välillä ei ole mahdollista. Rahamääräisiä vaikutuksia ei ole yritetty arvioida, sillä tämä katsottiin liian vaikeaksi tehtäväksi tämän työn puitteissa.

Taulukon kolmannessa sarakkeessa on esitetty vaikutusten suunta merkittynä plus- tai miinus -merkillä ('+' tai '-'). Plusmerkki osoittaa tuotteen käytön lisäämisen aiheuttavan toisen tuotteen määrän tai kustannusten lisääntymistä. Vastaavasti miinusmerkillä osoitetaan toisen tuotteen tarpeen vähenemistä. Viimeinen sarake kertoo kunkin tuotteen volyymin v. 2003 ja 2004, ja kuvaa näin tuotteen osuutta koko tienpidosta.

Taulukoiden yhteenveto tehdään luvussa 5, missä arvioidaan myös eri vaikutusten alueellista ja ajallista riippuvuutta. Luvussa 4.6 analysoidaan vaiku-

tuksia Tiehallinnon ja muiden tie- ja liikennepalveluja tarjoavien organisaatioiden välillä, esimerkkinä Helsingin kaupunki.

4.2 Hoito

Hoito on yksi tienpidon merkittävimmistä tuoteryhmistä, jonka osuus Tiehallinnon tienpidon menoista on noin 200 M€. Hoitotuotteilla varmistetaan tiestön päivittäinen liikennöitävyys kaikkina vuorokauden aikoina hyväksytyjen toimintalinjojen mukaisesti. Hoidon tuotteisiin kuuluvat talvihoito, liikenneympäristön hoito, rakenteiden ja laitteiden hoito, sorateiden hoito ja lauttaliikenne.

Hoidon kustannustasoon vaikuttavat merkittävästi tavoitteellisen laatutason määrittäminen sekä toimenpiteiden ajoitus ja sisältö.

4.2.1 Talvihoito

Yleistä

Talvihoidolla pyritään ylläpitämään tiestön kykyä välittää liikennettä ja mahdollistaa liikenteen sujuvuus vaikeissa talviolosuhteissa sekä ehkäisemään onnettomuuksia ja lieventämään niiden seurauksia (Tiehallinto, 2001c).

Talvihoito sisältää seuraavat toimet:

- lumen ja sohjon poisto,
- liukkaudentorjunta,
- lumipolanteen tasaus,
- em. avustavat toimet, mm. aurasviitoitus ja
- jääteiden hoito.

Tämän tuotteen kustannukset ovat vuodessa noin 90 miljoonaa euroa.

Talvihoidon vaikutuksia

Talvihoidon yhteydessä suoritetuilla toimenpiteillä on monella eri tavalla vaikutuksia toisiin tienpidon tuoteryhmiin. Näiden toimenpiteiden vaikutuksia on laajasti tutkittu myös kirjallisuudessa (mm. Tielaitos, 2000c).

	Talvihoito			
	suuruus	suunta	2003 ennuste M€	2004 suunn. M€
HOITO (ei sis. lauttaliikenne)			185	173
- Talvihoito			94	88
- Liikenneympäristön hoito	**	+	47	47
- Rakenteiden ja laitteiden hoito	**	+	14	11
- Sorateiden hoito	0		30	27
YLLÄPITO JA KORVAUSINVESTOINNIT			203	204
- Päälysteiden ylläpito	*	+	70	78
- Rakenteiden ja laitteiden ylläpito	**	+	19	15
- Korvausinvestoinnit	**	+	114	111
LAAJENNUS- JA UUSINVESTOINNIT			98	38
- Laajennus- ja uusinvestoinnit	0		98	38
LIIKENTEEN HALLINTA			8*	5*
- Liikenteen hallinta	*	+	8	5
0 = ei vaikutusta, * = jonkin verran vaikutusta, ** = merkittävä vaikutus + = lisää tuotteen tarvetta, - = vähentää tuotteen tarvetta * sis. liikenteen hallintajärjestelmien huolto- ja ylläpitokustannukset. Muut investoinnit on kirjattu laajennus- ja uusinvestointien yhteydessä				

Liukkaudentorjunnassa käytetty suola aiheuttaa erityisesti rannikkoseuduilla paineita suojata tien ympäröiviä alueita ja parantaa pohjavesisuojuuksia. Suolan aiheuttama korroosio kuluttaa sekä vaurioittaa rakenteita ja laitteita kuten esimerkiksi siltoja ja kaiteita. Haittavaikutuksia on kuitenkin pystytty vähentämään hoidon kiristyneiden laatuvaatimusten kautta.

Liikennemerkkien osuus suolankäytöstä aiheutuvista lisäkustannuksista on hyvin pieni eikä sillä ole taloudellista merkitystä. Liikennemerkkien käyttöikä on keskimäärin 10 vuotta ja sinä aikana korroosio ei pääse etenemään liian pitkälle. Varovaisesti arvioiden puhutaan kuitenkin noin 8 500 euron lisäkustannuksista vuodessa. Sama pätee myös valaisinpylväisiin, joiden osalta arvioidaan kerääntyvän noin 85 000 euron vuosittaisia lisäkustannuksia (Rönholm *et al*, 1994).

Tiehallinnolla on käytössä aallotettuja teräsputkisiltoja, joiden käyttöikä lyhenee huomattavasti suolan aiheuttaman korroosion takia. Arvioiden mukaan vuosikustannukset ovat noin 0,3-0,6 M€ riippuen sillan oletetusta käyttöiästä. Kymmenen prosentin vähennys suolan käytössä voisi säästää noin 0,4 M€ vuodessa (Rönholm *et al*, 1994).

Silloilla erityisesti suolavesi aiheuttaa korroosio-ongelmia. Reunapalkkeihin tunkeutuvat kloridit käynnistävät välittömästi korroosion raudoituksessa, kuivatuslaitteissa, liikuntasaumalaitteissa, laakereissa, valaisimissa sekä avattavien siltojen koneistoissa. Suolasumu ja suolaroiske iskee maa- ja välitukiin sekä päällysrakenteen alapintaan (verkkohalkeilu). Suolasumu ja suolaroiske vaikuttavat jopa kolmen metrin korkeudessa. Lisäksi rakenteisiin tunkeutunut vesi aiheuttaa sulamis-jäätymiskertojen lisäämisen myötä osmoottisen paineen, joka vaurioittaa betonisia rakenteita. Vuonna 1994 on laskettu

suolauksen aiheuttamat korjaus ja uudisrakentamisen lisäkustannukset. Tämän laskennan mukaan talvisuolaus aiheutti yleisten teiden silloille vuonna 1990 noin 3.8 M€ lisäkustannuksen (Rönholm *et al*, 1994).

Suolauksesta aiheutuvien vaikutusten lisäksi vähäinen lumitila aiheuttaa liikenneympäristön hoidolle ongelmia. Myös puhtaanapito, kuten liikenne-merkkien puhdistus, on talvella vaikeampaa ja aiheuttaa kohtalaisia lisäkustannuksia. Yksityisteiden ja yleisen teiden risteyskohdissa liittymät aurataan usein umpeen. Näiden kohteiden avaaminen merkitsee lisäkustannuksia yksityistien pitäjälle.

Vaikutuksia kohdistuu myös tiemerkintöihin ja tievarsilaitteisiin, sillä lumen aurauksen aiheuttama mekaaninen kuluminen on merkittävä. Kaiteet, melusteet, reunatuet, liikennemerkit ja reunapaalut kolhiintuvat aurauksen seurauksena ja niiden korjaamisesta aiheutuu lisäkustannuksia.

Aurauksen jälkeinen kapeampi ajoväylä johtaa nopeampaan urautumiseen, sillä tienkäyttäjien ajolinjat kohdistuvat entistä enemmän jo olemassa oleviin uriin. Lisäksi ohituskaistojen käyttö vähenee ja enemmän liikennettä siirtyy pääajokaistalle. Paljaan tienpinnan hoitopolitiikka (= tie pidetään lumesta ja sohjosta vapaana koko ajan) nopeuttaa merkittävästi päällysteiden kulumista.

Talvihoito vaikuttaa suoraan liikenteen hallinnan työmäärään, koska tämän tuotteen toimenpiteet vaikuttavat tien pinnan tilaan ja keliolosuhteisiin. Mitä huonommin liikenne sujuu tiellä sitä enemmän liikenteen hallinnannalla joudutaan ohjaamaan liikennettä. Myös puutteelliset tiedot talvihoidosta aiheuttavat lisäkustannuksia. Suoritetut toimenpiteet ja tiedot keliolosuhteista ovat tärkeitä tietolähteitä liikenteen hallinnan järjestelmille.

4.2.2 Liikenneympäristön hoito

Yleistä

Liikenneympäristön hoito kohdistuu tienkäyttäjän ajaessaan havainnoimaan tieympäristöön. Osa töistä tehdään ja osa menoista syntyy talviaikaan. Hoidon alueurakan lisätyönä tai muuten erikseen tilattava muuttuvien liikenteen ohjauslaitteiden hoito kuuluu liikenteen hallintaan. Hoito tarkoittaa konkreettisesti:

- tie-, levähdys- ja liitännäisalueiden puhtaanapitoa,
- vihertöitä,
- tievalaistuksen hoitoa ja kulutettua sähköä,
- muuttuvien ja kiinteiden liikenteen ohjauslaitteiden (liikennemerkit ja opasteet) hoitoa osana hoidon alueurakkaa ja
- tiemerkintöjen tekemistä ja uusimista muulloin kuin päällystämisen tai investointien yhteydessä.

Tämän tuoteryhmän vuotuiset kustannukset ovat vajaat 50 miljoonaa euroa. Toimintaa ohjaavat liikenneympäristön hoidon toimintalinjat (Tielaitos 1999b).

Liikenneympäristön hoidon vaikutuksia

	Liikenneympäristön hoito			
	suuruus	suunta	2003 ennuste M€	2004 suunn. M€
HOITO (ei sis. lauttaliikenne)			185	173
- Talvihoito	0		94	88
- Liikenneympäristön hoito			47	47
- Rakenteiden ja laitteiden hoito	0		14	11
- Sorateiden hoito	0		30	27
YLLÄPITO JA KORVAUSINVESTOINNIT			203	204
- Päälysteiden ylläpito	0		70	78
- Rakenteiden ja laitteiden ylläpito	*	-	19	15
- Korvausinvestoinnit	*	-	114	111
LAAJENNUS- JA UUSINVESTOINNIT			98	38
- Laajennus- ja uusinvestoinnit	0		98	38
LIIKENTEEN HALLINTA			8*	5*
- Liikenteen hallinta	0		8	5
0 = ei vaikutusta, * = jonkin verran vaikutusta, ** = merkittävä vaikutus + = lisää tuotteen tarvetta, - = vähentää tuotteen tarvetta * sis. liikenteen hallintajärjestelmien huolto- ja ylläpitokustannukset. Muut investoinnit on kirjattu laajennus- ja uusinvestointien yhteydessä				

Hoitotoimenpiteiden laiminlyönti nostaa ylläpidon tarvetta. Viheralueiden hoidolla on suuri merkitys ojien ja niihin liittyvien rakenteiden kuntoon. Ojat kasvavat umpeen ja tien rakenteiden käyttöikä lyhenee.

Puhtaanapito on myös liikenteen hallinnalle tärkeä, jotta liikennettä ohjaavat viestit pääsevät parhaiten tienkäyttäjän näköpiiriin. Vaikutukset ovat kuitenkin ainoastaan nimellisiä eivätkä esiinny heti, koska rappeutuminen ja vaurioiden seuraukset tulevat esiin vasta ajan myötä.

Viheralueiden hoidolla on marginaalinen vaikutus esim. riista-aitojen tarpeeseen, sillä puuston ja vesakkojen harvennuksella voidaan näkemät pitää tarpeeksi hyvinä.

Liikenneympäristön hoidon vaikutukset voidaan kohtuullisen helposti saada hallintaan esimerkiksi toimintalinjojen valmistelun koordinoinnin kautta. Suurin tässä tunnistettu vaikutus on ojien puhtaanapidolla.

4.2.3 Rakenteiden ja laitteiden hoito**Yleistä**

Tämän tuotteen toimenpiteillä pidetään rakenteet ja laitteet hoidon toimintalinjojen vaatimassa kunnossa. Toimenpiteitä ovat mm.

- päällysteiden paikkaus,
- kuivatusjärjestelmän ja pohjavesisuojausten hoito,
- kaiteiden, aitojen, meluesteiden, reunapaalujen ja levähdysalueiden kalusteiden pienet vaurioiden korjaukset ja
- siltojen hoito, kuten pesu ja puhdistukset.

Rakenteiden ja laitteiden hoito maksaa vuodessa runsaat 10 miljoonaa euroa, joten sen osuus kokonaisuudesta on hyvin pieni samaten kuin siitä mahdollisesti syntyvät vaikutukset toisiin tuotteisiin.

Rakenteiden ja laitteiden hoidon vaikutuksia

	Rakenteiden ja laitteiden hoito			
	suuruus	suunta	2003 ennuste M€	2004 suunn. M€
HOITO (ei sis. lauttaliikenne)			185	173
- Talvihoito	*	-	94	88
- Liikenneympäristön hoito	0		47	47
- Rakenteiden ja laitteiden hoito			14	11
- Sorateiden hoito	0		30	27
YLLÄPITO JA KORVAUSINVESTOINNIT			203	204
- Päällysteiden ylläpito	*	-	70	78
- Rakenteiden ja laitteiden ylläpito	*	-	19	15
- Korvausinvestoinnit	*	-	114	111
LAAJENNUS- JA UUSINVESTOINNIT			98	38
- Laajennus- ja uusinvestoinnit	0		98	38
LIIKENTEEN HALLINTA			8*	5*
- Liikenteen hallinta	0		8	5
0 = ei vaikutusta, * = jonkin verran vaikutusta, ** = merkittävä vaikutus + = lisää tuotteen tarvetta, - = vähentää tuotteen tarvetta				
* sis. liikenteen hallintajärjestelmien huolto- ja ylläpitokustannukset. Muut investoinnit on kirjattu laajennus- ja uusinvestointien yhteydessä				

Toimenpiteillä vaikutetaan erityisesti rakenteiden ja laitteiden käyttöikään. Hoidon laiminlyönti nopeuttaa ylläpidon ja korvausinvestointien tarvetta. Päällysteiden paikkauksilla voidaan jonkin verran siirtää uudelleenpäällystystä ja korvausinvestointeja, koska vesi ei pääse halkeamien ja reikien läpi rakenteeseen. Oulun tiepiirissä on arvioitu, että päällysteiden paikkauksilla voidaan jatkaa päällystyskiertoa jopa 20-25 prosenttia, eli säästämään joka neljäs tai viides päällystyskertaa. Lisäsäästöjä saadaan myös, jos paikkamalla pystytään 'tekohengittämään' huonokuntoisia osuuksia. Tällöin tuleva toimenpide voidaan tehdä pitemmälle osuudelle, mikä laskee toimenpiteen yksikkökustannuksia.

Siltojen toimintalinjojen mukaisella tehokkaalla ja säännöllisellä hoidolla voidaan vähentää ylläpidon tarvetta merkittävästi (Tielaitos, 1998).

Rumpujen sulatuksella voidaan vaikuttaa positiivisesti ojien toimivuuteen ja siten tierakenteeseen. Ojien asianmukainen hoito tekee sorateiden hoidon helpommaksi ja vähentää korvausinvestointitarvetta.

Talvihoito vaikeutuu huonokuntoisen päällysteen vuoksi. Uriin jää lunta, sohjoa tai jäätä jonka seurauksen turvallisuustaso laskee, mikä johtaa lisääntyneeseen avaraus/suolaustarpeeseen (Tielaitos 2000b). Urapaikkauksilla voidaan helpottaa talvihoitoa.

Vaikutukset eivät talvihoitoa lukuun ottamatta esiinny heti, koska rappeutuminen ja vaurioiden seuraukset tulevat esiin vasta ajan myötä.

Rakenteiden ja laitteiden hoito on volyymiltään kohtuullisen pieni tuote, mutta sillä on silti tärkeitä vaikutuksia. Muutamat yksityiskohdat, esim. päällysteiden paikkausten ja ylläpitotarpeen välinen yhteys kannattaa selvittää tarkemmin. Vaikutusten huomiointi tapahtuu sekä toimintalinjoissa että toimenpiteiden ohjelmoinnin yhteydessä.

4.2.4 Sorateiden hoito

Yleistä

Sorateiden hoidon tarkoituksena on turvata hoitoluokan edellyttämä palvelutaso. Seuraavat toimenpiteet ovat tyypillisiä sorateiden hoitotoimia:

- pinnan taseaus,
- paikkaaminen,
- sorastus (= kulutuskerroksen lisäys),
- pölynsidonta ja
- sorateiden kelirikon hoitotyöt.

Sorateiden hoitoon Tiehallinto käyttää vuosittain vajaat 30 miljoonaa euroa. Tähän summaan vaikuttavat hoidon tavoitteellisen laatutason määrittäminen sekä toimenpiteiden ajoitus ja sisältö (Tielaitos, 2000a).

Sorateiden hoidon vaikutuksia

Huonoon kuntoon päässyt soratie aiheuttaa merkittäviä lisäkustannuksia hoidossa, ylläpidossa sekä korvausinvestoinneissa. Useimmiten laiminlyödyt tai huolimattomasti tehdyt toimenpiteet ovat osasyynä sorateiden kunnan nopeutuneelle rappeutumiselle. Esimerkiksi sorateiden hoidon toimenpiteet voivat täyttää oja, joiden toimivuus on merkittävä tekijä sorateiden rakenteen kunnan säilyttämiseksi. Hyvä ojitus on myös yksi suurimmista tekijöistä kelirikon välttämiseksi, jolloin korvausinvestointitarve vähenee.

Suolan käyttö pölynsidonnassa aiheuttaa korroosiota ja betonin rapautumista. Näistä johtuvat vauriot joudutaan korjaamaan joko muun hoidon tai ylläpidon ja korvausinvestointien keinoin. Riittämätön pölynsidonta lisää liikenneympäristön hoidon tarvetta.

Huono sorateiden syyshoito voi johtaa kuoppaiseen lopputulokseen, mikä vaikuttaa talvihoidon onnistumiseen.

Hyvin hoidettu soratie voi vähentää painetta sorateiden päällystämislle.

Vaikutukset ovat kuitenkin kokonaisuudessaan hyvin pieniä, mutta korostuvat erityisesti niissä tiepiireissä, joiden soratieosuus tieverkosta on merkittävästi suurempi kuin muilla tiepiireillä. Näin ollen sorateiden hoidolla on jonkin verran alueellista merkitystä. Merkittävät vaikutukset syntyvät kuitenkin akselilla hoito-ylläpito-korvausinvestoinnit.

	Sorateiden hoito			
	suuruus	suunta	2003 ennuste M€	2004 suunn. M€
HOITO (ei sis. lauttaliikenne)			185	173
- Talvihoito	*	-	94	88
- Liikenneympäristön hoito	*	-	47	47
- Rakenteiden ja laitteiden hoito	*	-	14	11
- Sorateiden hoito			30	27
YLLÄPITO JA KORVAUSINVESTOINNIT			203	204
- Päällysteiden ylläpito	0		70	78
- Rakenteiden ja laitteiden ylläpito	*	-	19	15
- Korvausinvestoinnit	*	-	114	111
LAAJENNUS- JA UUSINVESTOINNIT			98	38
- Laajennus- ja uusinvestoinnit	*	-	98	38
LIIKENTEEN HALLINTA			8*	5*
- Liikenteen hallinta	0		8	5
0 = ei vaikutusta, * = jonkin verran vaikutusta, ** = merkittävä vaikutus + = lisää tuotteen tarvetta, - = vähentää tuotteen tarvetta * sis. liikenteen hallintajärjestelmien huolto- ja ylläpitokustannukset. Muut investoinnit on kirjattu laajennus- ja uusinvestointien yhteydessä				

4.2.5 Yhteenveto hoidon vaikutuksista

Hoitotuotteista merkittävin vaikuttaja muihin tuotteisiin on talvihoito. Sen vaikutuksista osa on tutkittu tarkastikin, mutta talvihoidon tutkiminen yhtenä kokonaisuutena on tarpeellista.

Talvihoidon vaikutuksissa avainasemassa ovat talvihoidon tason määrittäminen ja talvihoitomenetelmien valinta. Tasomääritys vaikuttaa suoraan hoidon määriin ja menetelmät ja ohjeistukset yksittäisiin vaikutuksiin. Talvihoidolla on merkittävä vaikutus eri rakenteiden ja laitteiden hoidolle, ylläpidolle ja korvausinvestoinneille. Osa näistä on arvioitu rahamääräisenä, mutta suurimmasta osasta tiedetään vain, että vaikutus esiintyy.

Suuret toimintalinjakysymykset, eli suolataan/ei suolata ja paljas pinta/polanne ovat merkittäviä toiselle tuotteelle tulevien vaikutusten kannalta, sillä näillä molemmilla valinnoilla on vaikutuksia useaan eri tuotteeseen. Tällöin ei ole kyse muutosvaikutuksesta (joustosta) vaan talvihoidon perusvaikutustasosta (vrt. kuva 3.1).

Koko talvihoidon vaikutuskentän voisi tutkia omana kokonaisuutena, jolloin kannattaisi sekä kehittää toimintalinjoja että tehdä yksittäisten tuotteiden menetelmäkehitystä.

Hyvin tehty hoito vähentää jonkin verran muun hoidon, ylläpidon ja korvausinvestointien tarvetta. Erityisesti päällysteiden paikkauksilla voidaan siirtää merkittävästi ylläpidon ja korvausinvestointien tarvetta. Hoidon vaikutus uus- ja laajennusinvestointeihin on vähäinen.

4.3 Ylläpito ja korvausinvestoinnit

Ylläpito ja korvausinvestoinnit kohdistuvat olemassa olevaan tieverkkoon. Niillä säilytetään tien käyttökelpoisuus ja rakenteellinen kunto. Niiden kustannuksiin vaikuttavat ratkaisevasti kuntotavoitteet, toimenpiteiden valinta sekä tieverkon nykyinen kunto.

4.3.1 Päällysteiden ylläpito

Yleistä

Päällysteiden ylläpitotoimenpiteet ovat:

- uudelleen päällystäminen,
- pintaukset (ml. SOP),
- ohjelmoidut koneelliset paikkaukset,
- urien poisto hienojyrsinnällä,
- päällysteen reunan täyttö soralla ja
- vähäisten painumien oikaisu.

Tuotteeseen ei kuulu päällysteen uusiminen korvaus- tai laajennusinvestointin yhteydessä eikä rakenteiden kunnon ja kantavuuden parantamiseksi tehtävät uudelleen päällystämiset (Tielaitos 1999c).

Päällysteiden ylläpitoon käytetään vuosittain noin 70 miljoonaa euroa.

Päällysteiden ylläpidon vaikutuksia

Talvihoito vaikeutuu huonokuntoisen päällysteen vuoksi. Uriin ja painumiin jää lunta, sohjoa tai jäätä jonka seurauksen turvallisuustaso laskee, mikä johtaa lisääntyneeseen avaraus- ja suolaustarpeeseen. Tätä on tutkittu mm. Ruotsissa (VTI, 2000). Urautuneella päällysteellä voidaan joutua nostamaan laatuvaatimusta, lähinnä kiristämään polanteen tasauksen vaatimusta niin, ettei sallita polannetta päällysteen harjanteen kohdalla.

Teiden rakenteellisen kunnon kehitys ja korvausinvestointitarve riippuu suuresti päällysteiden ylläpidosta. Huonokuntoinen tie rappeutuu nopeammin ja aiheuttaa merkittäviä lisäkustannuksia niin hoidolle (enemmän paikkauksia) kuin korvausinvestoinnillekin (rakenteellista kuntoa parantavat toimenpiteet aikaistuvat). Oulun piirin kokemusten mukaan korvausinvestoinnin sijaan tehty päällysteen ylläpito siirtää korvausinvestointia 6-7 vuotta, joskin korvausinvestointi tulee tällöin tehtäväksi rankempana.

Päällysteet peittävät tiemerkintöjä, mutta suurimmassa osassa päällysteura-koita tiemerkinnät on sisällytetty urakkaan.

Ylläpito ja korvausinvestoinnit, ja osin myös ohjelmoidut paikkaukset ja muut korjaukset ovat toisiaan korvaavia tuotteita. Vuosittaisessa ohjelmoinnissa valitaan toimenpiteitä koordinoitusti kaikilta näiltä tuotteilta. Näitä tuotteita voidaan täten suunnitella kokonaisuutena, jolloin tuotteiden väliset vaikutukset voidaan hallinta nykyistä tehokkaammin. Optimaalista toimenpideketjua on tutkittu mm. tiepiireissä, mutta tulokset ovat keskittyneet lähinnä ylläpito-toimenpiteiden ketjuttamiseen (ei siis paikkauksien ja korvausinvestointien).

	Päällysteiden ylläpito			
	suuruus	suunta	2003 ennuste M€	2004 suunn. M€
HOITO (ei sis. lauttaliikenne)			185	173
- Talvihoito	*	-	94	88
- Liikenneympäristön hoito	0		47	47
- Rakenteiden ja laitteiden hoito	*	-	14	11
- Sorateiden hoito	0		30	27
YLLÄPITO JA KORVAUSINVESTOINNIT			203	204
- Päällysteiden ylläpito			70	78
- Rakenteiden ja laitteiden ylläpito	*	-	19	15
- Korvausinvestoinnit	**	-	114	111
LAAJENNUS- JA UUSINVESTOINNIT			98	38
- Laajennus- ja uusinvestoinnit	0		98	38
LIIKENTEEHÄN HALLINTA			8*	5*
- Liikenteen hallinta	0		8	5
0 = ei vaikutusta, * = jonkin verran vaikutusta, ** = merkittävä vaikutus + = lisää tuotteen tarvetta, - = vähentää tuotteen tarvetta * sis. liikenteen hallintajärjestelmien huolto- ja ylläpitokustannukset. Muut investoinnit on kirjattu laajennus- ja uusinvestointien yhteydessä				

Päällysteiden ylläpidon vaikutukset hoitoon ja korvausinvestointeihin ovat merkittäviä pitkällä aikavälillä. Näiden tarkka tutkiminen on suositeltavaa.

4.3.2 Rakenteiden ja laitteiden ylläpito

Yleistä

Rakenteiden ja laitteiden ylläpidolla säilytetään niiden kelpoisuutta ja rakenteellista kuntoa. Seuraavat toimenpiteet kuuluvat tähän tuotteeseen:

- tien sivuojien, salaojien ja rumpujen korjaukset ja uusiminen,
- tierakenteiden yksittäisten vaurioiden kunnossapitoluonteiset korjaukset,
- siltojen yksittäisten vaurioiden kunnossapitoluonteiset korjaukset ja

- kiinteiden liikenteen ohjauslaitteiden, valaistuksen, kaiteiden, aitojen, ki-vetysten sekä levähdysalueiden varusteiden ja laitteiden ohjelmoitu uu-siminen.

Rakenteiden ja laitteiden ylläpitoon käytetään vuodessa runsaat 15 miljoo-naa euroa.

Rakenteiden ja laitteiden ylläpidon vaikutuksia

	Rakenteiden ja laitteiden ylläpito			
	suuruus	suunta	2003 ennuste M€	2004 suunn. M€
HOITO (ei sis. lauttaliikenne)			185	173
- Talvihoito	0		94	88
- Liikenneympäristön hoito	0		47	47
- Rakenteiden ja laitteiden hoito	**	-	14	11
- Sorateiden hoito	0		30	27
YLLÄPITO JA KORVAUSINVESTOINNIT			203	204
- Päälysteiden ylläpito	*	-	70	78
- Rakenteiden ja laitteiden ylläpito			19	15
- Korvausinvestoinnit	*	-	114	111
LAAJENNUS- JA UUSINVESTOINNIT			98	38
- Laajennusinvestoinnit	0		81	38
- Uusinvestoinnit	0		17	
LIIKENTEEN HALLINTA			8*	5*
- Liikenteen hallinta	0		8	5
0 = ei vaikutusta, * = jonkin verran vaikutusta, ** = merkittävä vaikutus + = lisää tuotteen tarvetta, - = vähentää tuotteen tarvetta * sis. liikenteen hallintajärjestelmien huolto- ja ylläpitokustannukset. Muut investoinnit on kirjattu laajennus- ja uusinvestointien yhteydessä				

Rakenteiden ylläpitotoimenpiteillä voidaan vaikuttaa rakenteiden ja laitteiden käyttöikään. Ylläpidon laiminlyönti lisää hoidon ja korvausinvestointien tarvetta. Esimerkiksi rumpujen sisäeristys vähentää jäätymistukoksia. Riittävä ojitus vaikuttaa merkittävästi alemman tieverkon hoitoon ja korvausinvestointeihin. Myös Maailmanpankin (Odoki *et al*, 1999) HDM-4¹-järjestelmän mallit huomioivat puutteellisen kuivatuksen vaikutukset tien rakenteeseen ja sitä kautta rakenteiden nopeampaan rappeutumiseen.

Vaikutukset eivät ole välittömiä vaan esiintyvät ajan mittaan tien kunnan rappeutumisen myötä.

¹ Highway Development and Management Tools

Rakenteiden ja laitteiden ylläpidon vaikutukset muihin tuotteisiin ovat tunnistettavissa ja vaikutukset ovat merkittäviä. Jatkossa on kuitenkin tutkittava rahamääräiset vaikutukset.

4.3.3 Korvausinvestoinnit

Yleistä

Korvausinvestoinnit kohdistuvat olemassa olevaan tieverkkoon. Ne ovat rakenteen parantamis- ja peruskorjausluonteisia toimia, joilla säilytetään tieosan rakenteellinen kunto tai nostetaan palvelutaso alkuperäiselle tai nykyvaatimusten mukaiselle tasolle. Tyypillisiä yksittäisiä toimia ovat:

- sorateiden runkokelirikkokorjaukset,
- kuntosyistä tehtävä päällystetyn tien rakenteen parantaminen ja vahvistamien ml. niihin liittyvä päällystäminen ja
- kuntosyistä tehtävät sillan peruskorjaus ja uusiminen.

Tiehallinto käyttää vuodessa korvausinvestointeihin noin 110 miljoonaa euroa.

Korvausinvestointien vaikutuksia

	Korvausinvestoinnit			
	suuruus	suunta	2003 ennuste M€	2004 suunn. M€
HOITO (ei sis. lauttaliikenne)			185	173
- Talvihoito	0		94	88
- Liikenneympäristön hoito	**	-	47	47
- Rakenteiden ja laitteiden hoito	**	-	14	11
- Sorateiden hoito	**	-	30	27
YLLÄPITO JA KORVAUSINVESTOINNIT			203	204
- Päällysteiden ylläpito	**	-	70	78
- Rakenteiden ja laitteiden ylläpito	**	-	19	15
- Korvausinvestoinnit			114	111
LAAJENNUS- JA UUSINVESTOINNIT			98	38
- Laajennus- ja uusinvestoinnit	*	-	98	38
LIIKENTEEHALLINTA			8*	5*
- Liikenteen hallinta	0		8	5
0 = ei vaikutusta, * = jonkin verran vaikutusta, ** = merkittävä vaikutus + = lisää tuotteen tarvetta, - = vähentää tuotteen tarvetta * sis. liikenteen hallintajärjestelmien huolto- ja ylläpitokustannukset. Muut investoinnit on kirjattu laajennus- ja uusinvestointien yhteydessä				

Korvausinvestoinnit vähentävät merkittävästi hoidon ja ylläpidon kustannuksia, koska hoidon ja ylläpidon tarve vähenee rakenteiden ja laitteiden paremman kunnon myötä. Tien rakenteen parantaminen pidentää tulevaa pääl-

lystyskiertoa jopa 30-50 prosenttia ja vähentää paikkaamistarvetta ainakin 10 vuotta (Oulun tiepiirin arvio).

Esimerkiksi lumen auraus helpottuu, jos päällysteen kuntoa parannetaan. Sähkön käyttö vähenee valaistuksen modernisoinnin myötä. Hoitoa ja ylläpitoa tarvitaan vähemmän, jos rakenteet laitetaan kuntoon korvausinvestoinnin keinoin.

Joissain tapauksissa korvausinvestoinnit voivat vähentää laajennusinvestointeja (hyvä soratie). Esimerkiksi korvausinvestointien yhteydessä voidaan piennarta leventää ja näin välttää tien leventämistä laajennusinvestointina.

Korvausinvestoinnit ovat ylläpidon ja osin hoidon kanssa vaihtoehtoisia ratkaisuja, jotka on luontevaa suunnitella samanaikaisesti.

4.3.4 Yhteenveto ylläpidon ja korvausinvestointien vaikutuksista

Ylläpidon ja korvausinvestointien keinoin vähennetään eri hoitotuotteiden tarvetta. Nämä tuotteet ovat myös osittain toisiaan korvaavia tuotteita, joiden käyttö tulee suunnitella koordinoitusti.

Jatkossa on tutkittava tarkemmin kaikkia ylläpidon ja korvausinvestointien vaikutuksia. Erityistä huomiota on kiinnitettävä rahamääräisiin vaikutuksiin, joista ei tällä hetkellä ole riittävästi tutkittua tietoa.

4.4 Laajennus- ja uusinvestoinnit

Yleistä

Laajennusinvestoinnit kohdistuvat pääosin nykyiselle tieverkolle. Uusinvestoinnit luovat uusia yhteyksiä. Kumpiakin rahoitetaan pääosin tieverkon kehittämisen ja perustiepidon määrärahamomenteilta, mutta myös jonkin verran työllisyysrahoituksella ja EU-ohjelmien rahoituksella. Jotta tuoteryhmittely palvelisi tienpidon eritasoista ohjausta laajennus- ja uusinvestoinnit jaotellaan seuraavasti:

- laajennusinvestoinnit (perustienpito, EU, työllisyys),
- uusinvestoinnit (perustienpito, EU, työllisyys),
- tieverkon kehittämishankkeet ja
- kokonaisrahoitushankkeet.

Tyypillisiä uusinvestointeja ovat:

- uuden tieyhteyden rakentaminen,
- uuden sillan rakentaminen,
- tunneliyhteyden rakentaminen ja
- lossin korvaaminen sillalla.

Laajennusinvestointeihin käytettiin vuonna 2003 81 miljoonaa euroa ja uusinvestointeihin noin 17 miljoonaa euroa. Tämä vaihtelee kuitenkin voimakkaasti eri vuosina.

Laajennus- ja uusinvestointien vaikutuksia

Laajennus- ja uusinvestointien vaikutukset ovat varsin samanlaisia. Kukin investointi on aina yksityistapaus, joten vaikutukset on aina arvioitava tapauskohtaisesti.

Investoinneilla on vaikutuksia käytännössä kaikkiin muihin tuotteisiin. Merkittävimpiä vaikutukset ovat erilaisiin hoito- ja ylläpitotuotteisiin. Useimmiten hoito- ja ylläpitotarve sekä pitkällä tähtäimellä myös korvausinvestointitarpeet kasvavat rakenteiden määrän kasvun myötä.

	Laajennusinvestoinnit			
	suuruus	suunta	2003 ennuste M€	2004 suunn. M€
HOITO (ei sis. lauttaliikenne)			185	173
- Talvihoito	*	+/-	94	88
- Liikenneympäristön hoito	*	+/-	47	47
- Rakenteiden ja laitteiden hoito	*	+/-	14	11
- Sorateiden hoito	*	-	30	27
YLLÄPITO JA KORVAUSINVESTOINNIT			203	204
- Päälysteiden ylläpito	*	+/-	70	78
- Rakenteiden ja laitteiden ylläpito	*	+/-	19	15
- Korvausinvestoinnit	*	+/-	114	111
LAAJENNUS- JA UUSINVESTOINNIT			98	38
- Laajennus- ja uusinvestoinnit			98	38
LIIKENTEEN HALLINTA			8*	5*
- Liikenteen hallinta	*	+	8	5
0 = ei vaikutusta, * = jonkin verran vaikutusta, ** = merkittävä vaikutus + = lisää tuotteen tarvetta, - = vähentää tuotteen tarvetta * sis. liikenteen hallintajärjestelmien huolto- ja ylläpitokustannukset. Muut investoinnit on kirjattu laajennus- ja uusinvestointien yhteydessä				

Esimerkiksi talvihoidon määrä kasvaa hoidettavan alueen laajentuessa. Lisäksi leveämmät tiet vaativat erikoiskalustoa (esim. leveämpi aura). Lossin korvaaminen kiinteällä yhteydellä vähentää lauttaliikenteen hoitoa, mutta toisaalta lisää hoidettavan ja ylläpidettävän infrastruktuurin määrää.

Investointien seurauksena tienkäyttäjät saattavat muuttaa reittivalintaansa, jolloin liikennemäärät muuttuvat osalla tieverkkoa. Tämä vaikuttaa puolestaan hoito-, ylläpito- tai korvausinvestointikustannuksiin näillä väylillä. Mikäli liikennemäärät laskevat jollain osuuksilla merkittävästi, alenee osuuden hoitoluokka, mikä johtaa edelleen väheneviin kustannuksiin.

Tietyissä rajatapauksissa liikennemäärän muutokset muuttavat myös lossiliikenteen liikennöintiä. Investoinnit lisäävät yleensä myös liikenteen hallinnan tarvetta.

Investointien vaikutukset ovat pääosin selkeitä ja hyvin ennustettavia ainakin lisääntyvän hoidon ja ylläpidon osalta, kun taas vähenemien suhteen analysointi on haasteellisempaa. Vaikutukset voidaan ottaa huomioon investointien kannattavuuslaskelmien yhteydessä (esim. IVAR²). Tämä vaatii kuitenkin sen, että IVAR:n laskentamalleja kehitetään näiltä osin.

4.5 Liikenteen hallinta

Yleistä

Liikenteen hallinta toteutetaan liikenteen hallinnan toimintalinjojen mukaisesti (Tiehallinto, 2000a, 2001a ja 2001b) ja se sisältää seuraavat tehtäväalueet:

- tie- ja liikenneolojen seuranta,
- liikenteen tiedotus,
- liikenteen ohjaus,
- liityntäpysäköinnin ohjaus ja
- liikennekeskustoiminta.

Liikenteen hallinnan kustannukset syntyvät liikenteen ohjaus- ja hallintajärjestelmien rakentamisesta ja niiden hoidosta ja ylläpidosta. Tällä hetkellä liikenteen hallinta -tuotteen kustannukset ovat 5-8 miljoonaa euroa vuosittain. Merkittävä osuus liikenteen hallintaan liittyvistä kustannuksista syntyy muiden tuotteiden yhteydessä (esim. rakenteiden ja laitteiden hoito, uusinvestoinnit). Tästä huolimatta liikenteen hallintaa käsitellään tässä kokonaisuutena, kuitenkin niin, että analysoidaan liikenteen hallinnan toimenpiteiden lisäämisen vaikutusta muihin tuotteisiin.

Liikenteen hallinnan vaikutuksia

Liikenteen hallinnan perustehtävä on tien käyttäjien palveleminen, joten suurin osa vaikutuksista syntyy tämän työn kehikon ulkopuolella. Liikenteen hallinnan järjestelmien ja palveluiden laajeneminen vähentää, ainakin periaatteessa kustannuksia kaikissa hoidon- ja ylläpidon tuotteissa, mutta tämän vähenemän suuruutta ei tunneta.

Talvihoidolle on selkeää hyötyä hyvin järjestetystä liikenteen hallinnasta. Toimenpiteet voidaan kohdistaa tarkkaan ja tehokkaasti. Muita hoitotoimenpiteitä voidaan myöskin kohdistaa liikenteen hallinnan keinoin, mutta ei yhtä tehokkaasti kuin talvihoitoa.

Kelirikosta tiedottaminen on keskeinen tieto liikenteen hallinnassa. Puu- ja metsätalouden kuljetusyrityksille sekä maitokuljetuksille nopeusrajoituksien ja mahdolliset tien sulkemiset ovat tärkeä tieto reittivalinnan takia. Raskaan liikenteen tehokas siirtäminen pois kelirikon alaisilta teiltä vähentää ylläpidon ja korvausinvestointien tarvetta, kun tien rakenne suojellaan vaurioitumiselta.

Häiriötilanteissa kiertotielle ohjattu liikenne, erityisesti raskas liikenne, vaikuttaa negatiivisesti alempiasteisten- ja yksityisteiden kuntoon ja näin ollen li-

² Investointihankkeiden vaikutusten arviointiohjelmo.

säävästi myös niiden hoito- ja ylläpitokustannuksiin. (Tämä ei välttämättä edes ole liikenteen hallinnan syytä). Nämä ovat kuitenkin yksittäisiä tilanteita, eivätkä täten volyymiltään kovin tärkeitä.

Liikenteen hallinnan toimenpiteillä voidaan tehostaa nykyisen tieinfrastruktuurin käyttöä ja siten siirtää tai jopa poistaa kokonaan korvaus-, laajennus- tai uusinvestointien tarvetta. Toisaalta tehokas liikenteen hallinta saattaa teoriassa lisätä liikennekysyntää, mikä voi taas puolestaan kasvattaa laajennus- tai uusinvestointitarvetta. Suomen olosuhteissa tästä kokonaisuudesta ei ole olemassa selviä tutkimustuloksia.

Laajennus- ja uusinvestointeja suoritetaan yleensä kasvukeskuksien ja suurempien liikenneväylien yhteydessä. Myös liikenteen hallinnan tuotteiden avulla pyritään vielä lähivuosinakin tehostamaan ensisijaisesti pääliikenneväylien toimintaa. Vaikutukset eivät esiinny välittömästi. Useimmiten tienkäyttäjien ajokäyttäytyminen muuttuu hitaasti ja näin olleen myös ym. seuraukset tulevat vasta ajan mittaan näkyviin eivätkä ne aina ole ennustettavissa.

Liikenteen hallinnan vaikutukset muihin tuotteisiin ovat nykyisin kohtuullisen vähäisiä, ainakaan niitä ei tunneta kovinkaan hyvin. Asiasta on paljon mielipiteitä, mutta vähän Suomen liikenneolosuhteisiin soveltuvaa faktatietoa. Selkeää potentiaalin liikenteen hallinnalla kyllä on, joten jatkotutkimus on tarpeen.

	Liikenteen hallinta			
	suuruus	suunta	2003 ennuste M€	2004 suunn. M€
HOITO (ei sis. lauttaliikenne)			185	173
- Talvihoito	**	-	94	88
- Liikenneympäristön hoito	0		47	47
- Rakenteiden ja laitteiden hoito	*	+	14	11
- Sorateiden hoito	0		30	27
YLLÄPITO JA KORVAUSINVESTOINNIT			203	204
- Päälysteiden ylläpito	0		70	78
- Rakenteiden ja laitteiden ylläpito	*	+	19	15
- Korvausinvestoinnit	*	+	114	111
LAAJENNUS- JA UUSINVESTOINNIT			98	38
- Laajennus- ja uusinvestoinnit	*	-	98	38
LIIKENTEEN HALLINTA			8*	5*
- Liikenteen hallinta			8	5
0 = ei vaikutusta, * = jonkin verran vaikutusta, ** = merkittävä vaikutus + = lisää tuotteen tarvetta, - = vähentää tuotteen tarvetta				
* sis. liikenteen hallintajärjestelmien huolto- ja ylläpitokustannukset. Muut investoinnit on kirjattu laajennus- ja uusinvestointien yhteydessä				

4.6 Tiehallinnon toimien vaikutukset muihin liikenneväyliin

4.6.1 Taustaa

Tiehallinnon ja kuntien liikenneväylät kohtaavat toisensa useissa pisteissä. Liikenne siirtyy verkolta toiselle ilman, että niiden käyttäjät välttämättä tietävät, kenen verkolla kulloinkin ovat liikkeellä. Tätä taustaa vasten voisi olettaa, että Tiehallinnon tapa teettää tienpitoa vaikuttaisi kuntien tai esimerkiksi Ratahallintokeskuksen (RHK) toimintaan jollain tavalla. Sama vaikutus voisi periaatteessa esiintyä myös toiseen suuntaan.

Esimerkkinä tässä työssä käytettiin Helsingin kaupunkia (Helsingin kaupungin rakennusvirasto (HKR), DI Ari Kettunen) sekä Hämeen (Tampere) ja Lapin (Rovaniemen kaupunki) tiepiirejä.

4.6.2 Vaikutuksia

Tiehallinnon tuotteet vaikuttavat HKR:n toimintaan rajatusti lukuun ottamatta laajennus- ja uusinvestointeja. Kumpikin taho toimii omassa ympäristössään ja vastuujako on tarkkaan määritelty. Tiehallinnon ja Helsingin kaupungin toiminnot kohtaavat käytännössä vain kahdessa tilanteessa, väylien fyysisissä risteys- ja liittymiskohdissa sekä liikenteen hallinnan järjestelyissä.

Väylien risteys- ja liittymäkohdassa suolan käyttö vaikuttaa siltoihin ja muiden teräsbetonirakenteiden käyttöikään. Hoidon- ja ylläpitoalueiden rajat on kuitenkin tarkkaan sovittu, joten vaikutukset eivät ole merkittäviä.

Suurempia vaikutuksia esiintyy laajennus- ja uusinvestointien ohessa, joita toteutetaan yhteistyöhankkeina. Hankkeet vaativat useimmiten kaavamuutoksia kaupungin alueella. Jo olemassa oleva kaava vaikuttaa Tiehallinnon investointeihin, sillä melusteiden rakentaminen lankeaa tarpeen aiheuttajalle. Uusilla väylillä Tiehallinto veloitetaan suojaamaan olemassa olevia asuinalueita. Uuden asuinalueen kaavoittaminen olemassa olevan tien varrelle vaatii taas kaupungilta melusteiden rakentamista.

Toimiva liikenteen hallinta perustuu yhteistyöhön kaupunkien ja Tiehallinnon liikennekeskusten välillä. Esimerkiksi kaupungin järjestämien liityntä-pysäköintimahdollisuuksien avulla voidaan vähentää liikennettä sekä Tiehallinnon että kaupungin tieverkoilla.

Tiehallinnon ja Helsingin kaupungin tilanteessa yhteistyö ja kummankin roolit ovat selviä, joten tuotteiden vaikutukset toisen organisaation toimintaan ovat hallinnassa. Tämä voitaneen yleistää myös muihin kuntiin ja organisaatioihin (Ratahallintokeskus, Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta YTV).

Hämeen tiepiirin ja Tampereen kaupungin yhteistyö toimii vastaavanlaisesti. Merkittäviä yksityiskohtia ovat kuitenkin kaupunkialueella olevat kevyen liikenteen väylät ja viheralueet, joille on olemassa Tiehallinnon omat toimintalinjat (Tielaitos 1999a), mutta Tiehallinto noudattaa kaupungin asettamia vaatimustasoja palvelutason yhtenäisyyden vuoksi.

Tiehallinnon toimintalinjoilla ja hoitostandardeilla voisi olla vaikutusta myös muiden organisaatioiden päätöksentekoon hoidon ja ylläpidon tasoa valittaessa. Tällöin vältettäisiin esimerkiksi kuntotason vaihtelut rajapisteissä. Laajempaa vaikutusta ei ole, sillä rajanveto organisaatioiden välillä on tehty varsin tarkasti.

Lapin piirin mukaan hoidon rajankäynti Rovaniemen kaupungin kanssa on osittain siirretty urakoitsijalle, joka vastaa on molempien organisaatioiden tiestön hoidosta.

4.7 Vaikutus yksityisteihin

Yksityistieverkkoa on Suomessa 280 000 kilometriä ja näiden kanssa Tiehallinnon väylillä on paljon rajapisteitä. Lisäksi yksityistieverkko ja Tiehallinnon alempi tieverkko täydentävät toisiaan useissa paikoissa. Yksityisteiden hoitoa ja kunnossapitoa ohjataan mm. niiden toimintalinjoilla (Tielaitos 1999d).

Alemman tieverkon hoidon ja ylläpidon panostusten lisääminen tai vähentäminen vaikuttaa yksityistieverkolla. Jos hoidon ja/tai ylläpidon tasoa nostetaan, liikenne saattaa siirtyä enemmän yleiselle tieverkolle, jolloin yksityisteiden kunnossapitotarve vähenee. Sama toimii myös päinvastaisessa tapauksessa. Molemmissa on tietenkin oletettava, että tieverkot ovat sellaisia, joissa liikenteen siirtyminen käyttämään eri reittejä on mahdollista.

Talvihoidon suorittamistavalla on vaikutusta yksityisteihin. Esimerkiksi huonosti tehty lumen auraus kasaa lumet yksityisteiden liittymiin ja haittaa näiden teiden liikennöintiä. Tämä ongelma voidaan poistaa talvihoidon toimintalinjojen ja hankintamenettelyjen kehittämällä.

Vaikutukset yksityisteihin ovat varsin vähäisiä, joten niiden tutkiminen ei ole tärkeää.

5 VAIKUTUSTEN YHTEENVETO JA ANALYYSI

Alkuperäinen vaikutusmatriisi koostui yhteensä 90 (10x9) mahdollisesta vaikutusparista. Laajennus- ja uusinvestointien vaikutusten yhdistämisen jälkeen vaikutuspareja jäi jäljelle 72. Kappaleen 4 analyysien mukaisesti tienpidon suunnittelun kannalta merkittäviä vaikutuksia on tunnistettavissa noin 40 tapauksessa, joista erittäin merkittäviä on noin kymmenen kappaletta.

Suurin osa merkittävistä vaikutuksista syntyy eri hoitotuotteiden vaikutuksesta toisiin hoitotuotteisiin sekä eri ylläpito- ja korvausinvestointituotteisiin. Muilla investoinneilla ei ole yleensä muita vaikutuksia kuin lisääntyneestä tiestön määrästä johtuvat luonnolliset lisäykset hoitoon, ylläpitoon ja osittain myös liikenteen hallintaan.

Taulukkoon 5.1 on kerätty kappaleessa 4 tunnistetut tärkeimmät vaikutukset. Merkkien selitykset ovat:

- + -merkki kuvaa tuotteen nykyisen kaltaisen käytön lisäyksen vaikuttavan lisäävästi toisen tuotteen tarpeeseen,
- - -merkki kuvaa tuotteen nykyisen kaltaisen käytön lisäyksen vaikuttavan vähentävästi toisen tuotteen tarpeeseen,
- +/- -merkki kuvaa, että tuotteen nykyisen kaltaisen käytön lisääminen toisaalta lisää mutta toisaalta myös vähentää toisen tuotteen tarvetta.

Taulukko 5.1 Vaikutusten yhteenveto. Esimerkki: lisääntyvä talvihoito (suolaus) lisää liikenneympäristön hoidon tarvetta (nuoli kuvassa).

	Talvihoito	Liikenneympäristön hoito	Päikenteiden ja lattaiden hoito	Sorasteiden hoito	Päällysteiden ylläpito	Päikenteiden ja lattaiden ylläpito	Korvausinvestointi	Laajennus- ja uusinvestointi	Liikenteen hallinta
Talvihoito		+	+		+	+	+		+
Liikenneympäristön hoito						-	-		
Päikenteiden ja lattaiden hoito	-				-	-	-		
Sorasteiden hoito		-	-			-	-	-	
Päällysteiden ylläpito	-		-			-	-		
Päikenteiden ja lattaiden ylläpito			-		-		-		
Korvausinvestointi		-	-	-	-	-		-	
Laajennus- ja uusinvestointi	+/-	+/-	+/-	-	+/-	+/-	+/-		+
Liikenteen hallinta	-		+/-			+	+	-	

Vaikutusten suunta on Taulukossa 5.1 esitetty siis siihen tilanteeseen, jos tuotteen nykyisen kaltaista käyttöä lisätään. Jos esimerkiksi talvihoidossa siirrytään 'suolattomaan' politiikkaan, vähentää tämä nykyisen kaltaista talvi-

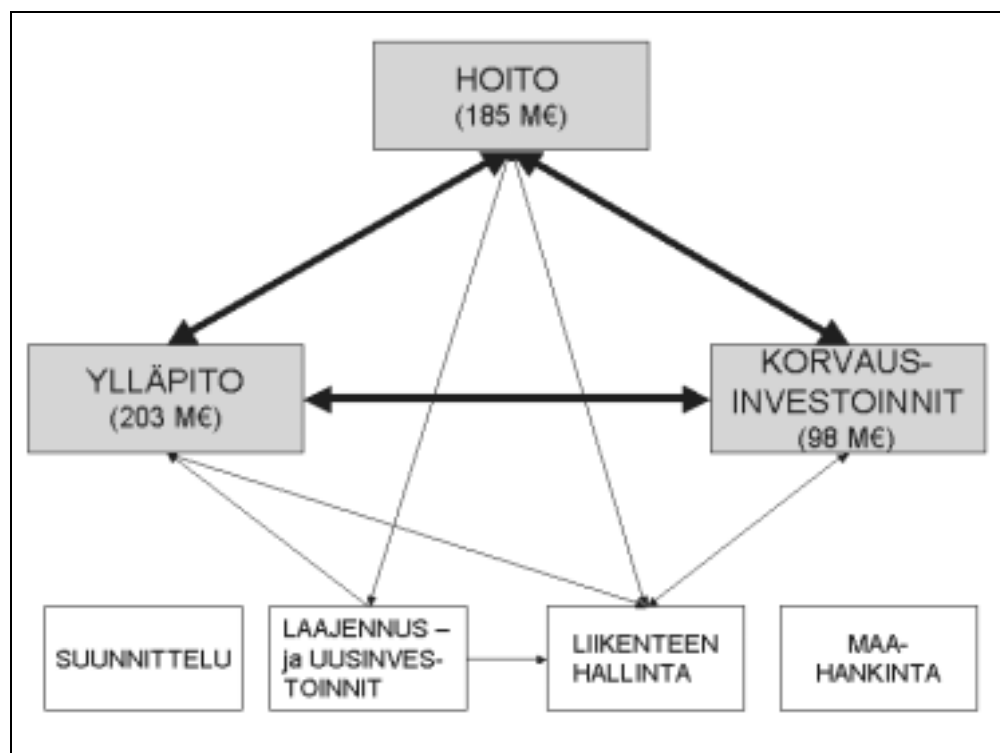
hoitoa ja samalla rakenteiden ja laitteiden hoitoa ja ylläpitoa. Tämän vähenemän lisäksi on analysoitava niitä vaikutuksia, jotka syntyvät korvaavien toimenpiteiden käyttämisestä.

Suurin osa tuotteiden välisistä vaikutuksista on pitkäkestoisia. Yleissääntönä voidaan todeta, että hoidon vaikutus muun hoidon tarpeeseen on yleensä lyhytkestoista, mutta vaikutukset ylläpitoon ja korvausinvestointeihin ovat yleensä pitkäkestoisia. Ylläpidon ja kaikkien investointien vaikutukset ovat pitkäkestoisia. Liikenteen hallinnan vaikutukset ovat myös pääsääntöisesti pitkäkestoisia, poikkeuksena vaikutukset talvihoitoon.

Vaikutusten kokonaisuus on havainnollistettu kuvassa 5.3. Tuotteiden vaikutukset toisiinsa keskittyvät erittäin selkeästi hoitoon, ylläpitoon ja korvausinvestointeihin. Näiden tuotteiden kokonaisvolyyymi vuosittaisesta tienpidosta on lähes 500 miljoonaa euroa. Jatkotutkimukset kannattaa keskittää näiden kolmen tuotteen välisiin vaikutuksiin. Tutkimukset voidaan tehdä esimerkiksi seurantatutkimuksina, joskin nämä ovat pitkäkestoisia tutkimuksia. Tiepiirien asiantuntijoiden kokemusta kannattaa myös hyödyntää.

Laajennus- ja uusinvestoinnit yleensä lisäävät näiden kolmen tuoteryhmän tarvetta. Joissain tapauksissa näiden tarve vähentyy, kun liikenne siirtyy pois vanhoilta väyliltä ja näiden väylien hoitotasoa voidaan ehkä tarkistaa alaspäin.

Liikenteen hallinta on tässä oma kokonaisuutensa. Sillä on todennäköisesti positiivista vaikutusta muihin tuotteisiin, mutta tutkimustietoa on niukasti saatavilla.



Kuva 5.3. Yhteenveto vaikutuskokonaisuudesta.

6 VAIKUTUSTEN HUOMIOON OTTAMINEN TIENPIDON SUUNNITTELUSSA

6.1 Yleistä

Tiehallinnolla ei ole täysin vakiintunutta määrittelyä tienpidon eri suunnittelu-tasoista ja niiden soveltamisesta. Tässä työssä käytetään soveltuvin osin raportissa ”Ajokustannuslaskelmien käytön tehostaminen” (Tiehallinto, 2003) määritellyjä suunnittelutasoja. Suunnittelutasot on esitetty taulukossa 6.1 ja ne on lyhyesti kuvattu liitteessä 1.

Taulukko 6.1. Tienpidon suunnittelutasot (Tiehallinto, 2003).

Tuoteryhmätaso
Ohjelmataso
Verkkotaso
Liikennejärjestelmätaso
Hanke- ja ohjelmointitaso
Teknisten tuotteiden taso

Suunnittelutasojen järjestelmällinen tarkastelu taso kerrallaan ei ole itsetar-koitus, vaan tavoitteena on tunnistaa ne tasot ja suunnitteluprosessin osat, joissa tuotteiden välisten vaikutusten huomioinnista on eniten hyötyä.

6.2 Eri suunnittelutasojen roolit

Tuotteiden välisten vaikutusten huomiointi suunnitteluprosessissa on tehtävä mahdollisen aikaisessa vaiheessa, sillä on oletettavaa, että myöhemmät vaiheet eivät välttämättä tunnista tätä tarvetta.

Ohjelmataso on tuotteiden välisten vaikutusten huomioinnissa tärkein suunnittelutaso, sillä tienpidon toimintalinjojen valmistelutyö tehdään Tiehallin-nossa tällä tasolla. Ohjelmatasolla valmistellaan myös toiminta- ja talous-suunnitelmat, joissa tulisi myös huomioida eri vaihtoehtojen vaikutusta eri tuotteiden välillä.

Toimintalinjoihin kerätään kunkin tuotteen (esimerkiksi päällystettyjen teiden ylläpito, talvihoito) käyttöä ohjaavia ja tukevia määrittelyjä ja toimintaohjeita. Perinteisesti toimintalinjat ovat keskittyneet lähes täysin kyseisen tuotteen käsittelyyn ja myös ko. tuotteen vaikutusten kuvaamiseen. Toimintalinjojen ja erityisesti eri toimintalinjavaihtoehtojen vaikutusta muihin tuotteisiin ei ole yleisesti käsitelty.

Tuotteiden keskinäisten vaikutusten huomioon oton tehostamiseksi on nämä vaikutukset huomioitava erityisesti toimintalinjatyössä, sillä toimintalinjat muodostavat yhdessä laitoksen rahoituskehysten kanssa perustan koko käy-tännön tienpidolle (tietenkin olettaen, että tienpito suunnitellaan ja toteute-taan toimintalinjojen mukaisesti).

Ohjelmatasolla laadittavien teemaohjelmien vaikutus toisiin tuotteisiin on myös otettava huomioon näiden ohjelmien laadinnassa. Esimerkiksi hiljais-

ten päällysteiden laajempi käyttö vaikuttaa merkittävästi päällysteiden paikkauksiin, mikä pitää huomioida teemaohjelman kustannusten ja hyötyjen arvioinnissa.

Tuoteryhmätasolla tarkastellaan vaikutuksia sekä tuoteryhmien sisällä että niiden välillä. Tällä tasolla tuotteiden välisten vaikutusten analysointi on yhteenvedonomaista, sillä suurin osa vaikutuksista syntyy yksittäisten tuotteiden välillä joko kunkin tuoteryhmän sisällä (esimerkiksi talvihoito – rakenteiden ja laitteiden hoito) tai tuoteryhmien välillä (esimerkiksi talvihoito – rakenteiden ja laitteiden ylläpito). Tuotteiden välisessä vaikutuksessa tämä suunnittelutaso on vähämerkityksellinen.

Verkkotasolla tarkastellaan joko koko tieverkkoa tai siitä määriteltyä osaverkkoa (tiepiiri, päällystetyt tiet, soratiet). Näissä verkkotason tarkasteluissa käsitellään osaverkkoa joko kokonaisuutena (ilman tieosoitteistoa) tai yksittäisten hankkeiden summana. Tarkastelut ovat yleisemmin erilaisten vaihtoehtojen vaikutustarkasteluja.

Tuotteiden välisten vaikutusten analysointi voidaan ulottaa myös tämän tyyppisiin verkkotason vertailuihin. Kukin vaihtoehto voidaan tällöin nähdä kuvassa 3.1 esitettynä strategiavaihtoehtona, jolla on tapauksesta riippuen vaikutus myös muihin tienpidon tuotteisiin. Yleensä tällaista vertailua ei kuitenkaan tehdä verkkotasolla, joten tämänkin taso on tuotteiden välisten vaikutusten analysoinnissa varsin vähämerkityksellinen.

Liikennejärjestelmätaso voidaan nähdä linkkinä Tiehallinnon oman toiminnan ja muiden liikennepalveluja tarjoavien organisaatioiden välillä. Liikennejärjestelmäsuunnitelmia on hyvin monenlaisia, joten yhtenäisen käytännön sopiminen niiden valmistelussa saattaa olla vaikeaa.

Tiehallinnon tuotteiden vaikutus muiden toimijoiden tuotteisiin ovat vähäisiä ja vaikutukset syntyvät pääosin eri investointien ja niiden generoiman uuden liikenteen synnyttämän hoito- ja ylläpitotarpeen kautta. Muiden tuotteiden osalta vaikutusten huomiointi liikennejärjestelmätasolla ei ole merkityksellistä.

Hanketasolla käsitellään tässä sekä perinteisiä investointihankkeita että muita hankkeita (mm. päällystysohjelman tai kelirikon korjausohjelman hankkeet). Yksittäisten hankkeiden lisäksi käsitellään myös hankkeiden ohjelmointia, jolloin voidaan myös puhua ohjelmointitasosta. Tämä päätöksentekotaso on käytössä eritoten tiepiireissä, jotka ohjelmoivat erilaiset ylläpito- ja korvausinvestointihankkeet yleensä TTS-aikajänteellä.

Perinteisten investointihankkeiden arvioinnissa huomioidaan tällä hetkellä vain hankkeen vaikutukset kunnossapitokustannuksiin (Tiehallinto 2002). Näiden lisäksi olisi huomioitava myös muuttuneet hoitokustannukset ja eräissä tapauksissa myös lisääntyneet liikenteen hallinnan kustannukset. Erityistä huomiota vaativat hankkeissa käytetyt erikoisratkaisut, jotka saattavat johtaa erittäin kalliisiin hoito- ja ylläpitokustannuksiin.

Ylläpito- ja korvausinvestointihankkeet poikkeavat investointihankkeista siten, että niiden määrä on suurempi ja niiden valintaa ja toteutusta ohjataan erilaisten toimintalinjojen kautta. Näin ollen näiden hankkeiden valinnan ja toteuttamisen yhteydessä ei enää tarvita erityistä tuotteiden välisten vaikutusten

tusten analyysiä, jos tarpeelliset toimintalinjat on tehty koordinoitusti. Erityistapauksena voidaan mainita päällysteiden ja siltojen ylläpito ja korvausinvestoinnit. Näiden hankkeiden ohjelmoinnissa olisi tehtävä nykyistä enemmän yhteistyötä jo hallintajärjestelmien (PMSP³, Hanke-Siha⁴) tasolla. Näitä vaikutuksia ei ole tutkittu, mutta ne on tunnistettu (RIMES, 1999).

Perustietämys yksittäisten teknisten tuotteiden vaikutuksista toisiin teknisiin tuotteisiin syntyy näiden tuotteiden tutkimus- ja kehitystyön yhteydessä. Tällöin mietitään yksityiskohtaisesti, miten tekninen ratkaisu X vaikuttaa muihin tuotteisiin.

Tämä kehitystyö on irrallaan tienpidon suunnittelusta ja tuottaa normeja, standardeja ja muita ohjeita eri suunnittelutasoilla tapahtuvaa päätöksentekoa varten.

Tätä tietämystä käytetään hyväksi kaikilla muilla tienpidon suunnittelun tasoilla, kun analysoidaan eri tuotteiden ja vaihtoehtojen vaikutuksia muihin tuotteisiin.

6.3 Yhteenveto suunnittelutasojen rooleista

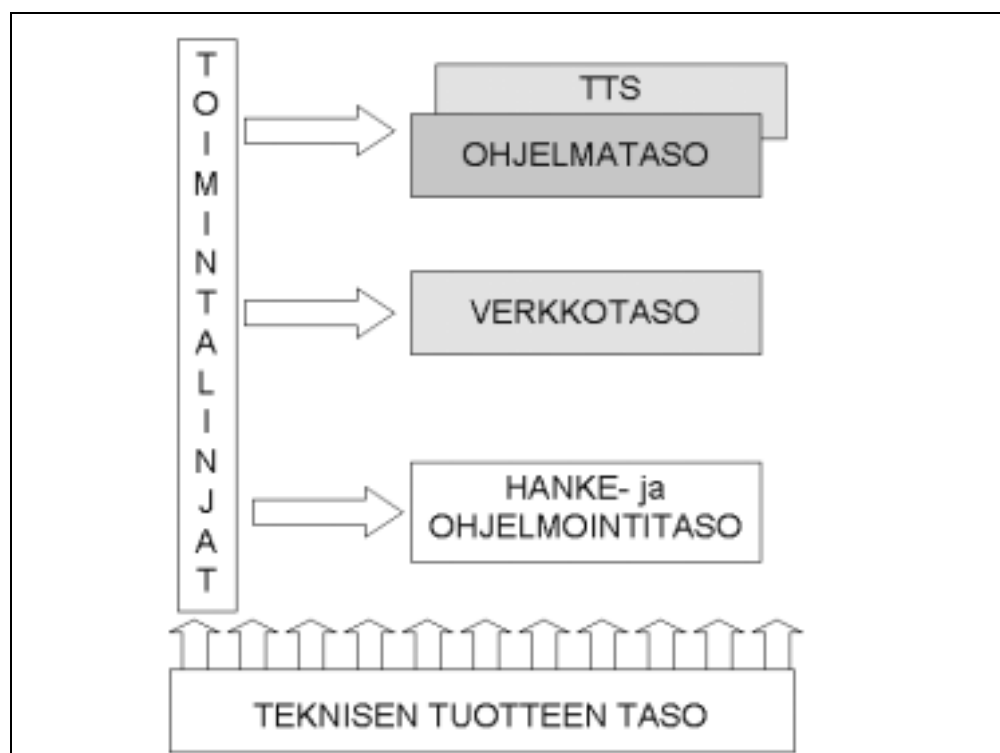
Eri tuotteiden toimintalinjat ja niiden koordinoitu tuottaminen ovat avainroolissa tienpidon tuotteiden välisten vaikutusten huomioinnissa. Toimintalinjojen kautta saadaan perustietoa tuotteiden vaikutuksesta toisiinsa sekä ohjelma-, verkko- että osittain myös hanketasolle (korvausinvestoinnit ja ylläpito-hankkeet).

Vaikutusten perustietämys syntyy kuitenkin teknisten tuotteiden tutkimustyön yhteydessä, ja tätä perustietämystä hyödynnetään kaikilla suunnittelutasoilla.

Suunnittelutasojen roolit on esitetty kuvassa 6.1.

³ PMSP = päällystettyjen teiden ylläpidon ja korvausinvestointien ohjelmointityökalu

⁴ Hanke-Siha = Siltojen ylläpidon ja korvausinvestointien ohjelmointityökalu



Kuva 6.1. Eri suunnittelutasojen ja toimintalinjojen väliset yhteydet tuotteiden välisten vaikutusten hallinnassa.

6.4 Vaikutusten hallinta Tiehallinnon organisaatiossa

Tiehallinto on prosessiorganisaatio, joten vaikutusten hallinta on tehtävä prosessien sisällä ja niiden välisenä yhteistyönä. Taulukossa 6.2 on esitetty eri prosessien roolit.

Taulukko 6.2. Eri prosessien roolit tuotteiden välisten vaikutusten analysoinnissa

Prosessi	Rooli
Ohjaus	Tulee tietää perusteet tuotteiden välisistä vaikutuksista
Suunnittelu	Avainprosessi, joka vastaa eri tuotteiden välisestä yhteistyöstä (hoito – ylläpito – korvausinvestoinnit); tuottaa tienpidon eri toimintalinjat
Hankinta	Tuotteiden välisten vaikutusten huomiointi niin, että tarvittava tietämys siirtyy myös urakoitsijoille
Tekniset palvelut	Tutkimuksen koordinointi siten, että tekniset ohjeet huomioivat tuotteiden väliset vaikutukset

Tuotteiden välisiä vaikutuksia käsitellään siis lähinnä suunnittelussa ja teknisten palveluiden prosessissa. Näiden roolit ovat erittäin selvät. Suunnitteluprosessi vastaa toimintalinjatyöstä, mikä on tärkein osa juuri tuotteiden vä-

listen vaikutusten huomioinnissa. Tekniset palvelut tuottavat ohjeita, normeja, yms., joiden perusteella tienpidon tuotteet toteutetaan.

Suunnitteluprosessissa ja teknisissä palveluissa tulisi miettiä kaikkien tienpidon tuotteiden synergiaetuja, eli käytännössä eri tuotteiden toimenpiteiden vaikutusta toisiin tuotteisiin. Näin vältettäisiin esimerkiksi ne tilanteet joissa toinen tuote 'tahallaan tai tahattomasti' tuhoaa toisen tuotteen työn.

Hankintaprosessin ja sitä kautta urakoitsijoiden tulisi myös olla hyvin perillä tienpidon tuotteiden välisistä vaikutuksista. Esimerkiksi huonosti suunniteltu ja toteutettu talvihoito tuhoaa tiemerkintöjä, mutta jos niistä huolehtiminen on jonkin toisen organisaation vastuulla, asiasta ei niinkään välitetä.

Hankintaprosessissa on mielenkiintoista myös osan vastuusta siirtyminen urakoitsijalle. Suurien hoitokokonaisuuksien hankinnassa työn suorittajalla on entistä suurempi kiinnostus huomioida tuotteiden vaikutus toisiinsa, jos hän itse on vastuullinen negatiivisista vaikutuksista.

Tuotteiden välisten vaikutusten hallinnassa yhtenä avaintekijänä on tutkimuksissa tarvittava seurantatieto (yleensä kustannustieto). Ilman tätä tietoa jatkotutkimusten teko on hankalaa ja joudutaan lähes aina turvautumaan erilliseen tiedonkeruuseen. Tämä välttämiseksi hankintaprosessin olisi varmistettava riittävän toteutumätiedon syntyminen.

7 YHTEENVETO JA JATKOTOIMENPITEET

Tässä työssä on tutkittu tienpidon eri tuotteiden vaikutuksia toisiinsa. Tienpidon tuotteista käsiteltiin suunnittelua, maanhankintaa ja lauttaliikennettä lukuun ottamatta kaikki tuotteet. Kunkin tuotteen vaikutukset ja niiden suunnat kirjattiin tulostaulukoihin. Mahdollisia tuotteiden välisiä ”vaikutuspareja” oli lopullisessa analyysissä 72, joista merkittäviksi havaittiin tässä työssä runsaat puolet.

Useimmissa tapauksissa vaikutukset ovat yleisesti tunnustettuja, mutta niiden absoluuttisesta määrästä ei ole tarkkoja tutkimustuloksia. Koko työn etenemistä ja tuloksia kuvaakin hyvin toteamus ’vaikutusta varmasti on, mutta tarkempaa tietoa asiasta ei ole saatavilla’.

Tärkeimmät tässä työssä löydetty tuotteiden väliset vaikutukset ovat seuraavat:

- talvihoito vaikuttaa merkittävästi rakenteiden ja laitteiden hoitoon, ylläpitoon ja korvausinvestointitarpeeseen,
- tehokas hoito vähentää ylläpidon ja korvausinvestointien tarvetta,
- ylläpidon lisääminen vähentää hoitoa ja korvausinvestointeja,
- korvausinvestoinnit vähentävät hoitoa ja ylläpitoa,
- liikenteen hallinnalla voidaan tehostaa talvihoitoa ja joissain tapauksissa siirtää investointitarvetta.

Pääasialliset vaikutukset esiintyvät hoidon, ylläpidon ja korvausinvestointien välillä.

Vaikutukset on tehokkainta huomioida tienpidon suunnittelussa ohjelmointitasolla toimintalinjatyön yhteydessä. Perustietämys tuotteiden vaikutuksista syntyy kuitenkin teknisten tuotteiden tasolla.

Seuraavia jatkotoimenpiteitä tunnistettiin tämän työn aikana

1. Kuvassa 5.3 esitetyn ’vaikutuskolmion’ (hoito – ylläpito – korvausinvestoinnit) tarkempi tutkiminen ja erityisesti vaikutusten rahamääräinen arviointi. Tämä vaatii pitkän ajan seurantatutkimuksia joko tiepiirissä tai pienemmällä osaverkolla.
2. Tuotteiden välisten vaikutusten huomioon ottaminen kaikkien tienpidon toimintalinjojen kehittämistyössä. (Esimerkiksi Väyläomaisuuden hallinnan tutkimusohjelman kohdassa 3.1 Toimintalinjojen ja kuntotavoitteiden kehittäminen ja yhtenäistäminen).
3. Kustannus- yms. seurantatiedon kerääminen hankinnan yhteydessä. (Esimerkiksi Väyläomaisuuden hallinnan tutkimusohjelman kohdassa 4.3 Selvitys uusien hankintamallien vaikutuksesta väyläomaisuuden hallintaan).
4. Tiehallinnon teknisten palveluiden menetelmätutkimuksen ja teknisten tarkasteluiden edelleen kehittäminen siten, että se huomioi tarpeelliset tuotteiden väliset vaikutukset.

5. Ohjelmointityökalujen yhtenäistys (PMSPPro/Hanke-Siha), jotta niissä voidaan huomioida vaikutus toisiin tuotteisiin. (Väyläomaisuuden hallinta kohta 4.4. Järjestelmien koordinointi ja päällekkäisyyksien poistaminen).
6. Liikenteen hallinnan mahdollisuuksien tarkempi tutkiminen.

8 LÄHTEET

Metsäranta H., Meriläinen, A. ja Somerpalo S. (2001) Tienpidon tuotteiden vaikutusmekanismi. Tiehallinnon selvityksiä 87/2001. Tiehallinto, Helsinki.

Odoki, J. and Kerali, H. (1999), Highway Management and Development Tools (HDM-4), Analytical Framework and Model Description. Birmingham, England.

RIMES (1999). Road Infrastructure Maintenance Evaluation Study, European Union 5th Framework Research Project.

Rönnholm, M., Huura, J. ja Häkkä-Rönnholm, E. (1994). Talvi ja tieliikenne – projekti. Teiden talvisuolauksen vaikutus korroosiokustannuksiin. Tielaitoksen selvityksiä 51/1994. Tielaitos, Helsinki.

Statens vegvesen (2002). Samfunnsmessige konsekvenser av forskjellige innsatsnivåer innen drift og vedlikehold. Interim rapport nr. 2269. Statens vegvesen, Oslo.

Tiehallinto (2000a). Liikenteen hallinnan toimintalinjat. Tiehallinto, Helsinki.

Tiehallinto (2001a) Liikenteen hallinnan toimintalinjat – taustaraportti. Tiehallinto, Helsinki.

Tiehallinto (2001b). Liikenteen hallinta tienpidon tuotteena. Tiehallinnon selvityksiä 3/2001. Tiehallinto, Helsinki.

Tiehallinto (2001c). Teiden talvihoito. Talvihoidon toimintalinjat 2001. Tiehallinto, Helsinki.

Tiehallinto (2001d). Tiehallinnon tuotemääritys 2001. Moniste. Tiehallinto, Helsinki.

Tiehallinto (2002). Opas ohjelmien vaikutusten arviointiin. Tiehallinto, Helsinki.

Tiehallinto (2003). Ajokustannuslaskelmien hyödyntämisen tehostaminen. Vaikutusten hallinnan tutkimusohjelman raportti. Tiehallinto, Helsinki.

Tielaitos (1998). Siltojen hoidon, ylläpidon ja korjauksen toimintalinjat, Tielaitos, Helsinki.

Tielaitos (1999a). Kevyen liikenteen väylien hoito. Menetelmätieto. Kunnossapidon ohjaus. Tielaitos, Helsinki.

Tielaitos (1999b). Liikenneympäristön hoito. Toimintalinjat ja laatuvaatimukset. Kunnossapidon ohjaus. Tielaitos, Helsinki.

Tielaitos (1999c), Päällystettyjen teiden ylläpidon toimintalinjat ja ohjaus. Tielaitos, Helsinki.

Tielaitos (1999d). Yksityisteiden kunnossapito. Kunnossapidon ohjaus. Tielaitos, Helsinki.

Tielaitos (2000a). Sorateiden toimintalinjat. Tielaitos, Helsinki.

Tielaitos (2000b). Teiden kunnossapidon yhteys liikenneturvallisuuteen. Tielaitoksen selvityksiä 57/2000. Tielaitos, Helsinki.

Tielaitos (2000c). Tunnin pilotti – Yhteenvetoraportti talvihoidon toimenpiteiden lyhentämisen vaikutuksista tien kunnossapitoon, palvelutasoon ja turvallisuuteen. Tielaitoksen selvityksiä 52/2000: Tielaitos, Helsinki.

Vägverket (2000). Drift och underhåll - Effektkatalog. Publikation 2000:115. Vägverket. Stockholm, Sverige.

VTI (2000). Betydelsen av olika karakteristika hos beläggningsytan för trafik och omgivning. VTI, 71-2000, Linköping.

Haastattelut ja sähköpostikyselyt:

- Olli Penttinen, Tiehallinto, Palvelujen suunnittelu
- Kari Lehtonen Tiehallinto, Tekniset palvelut
- Kari Hiltunen Tiehallinto, Liikenteen hallinta
- Eini Hirvenoja Tiehallinto, Palvelujen suunnittelu
- Jyrki Karhula, Tiehallinto, Kaakkois-Suomen tiepiiri
- Ari Kettunen, Helsingin kaupungin rakennusvirasto
- Olavi Kurkela, Tiehallinto, Hämeen tiepiiri
- Risto Uusipulkamo, Tiehallinto, Lapin tiepiiri
- Pekka Toiviainen, Tiehallinto, Oulun tiepiiri
- Antero Pohjanen, Tiehallinto, Oulun tiepiiri

LIITTEET

LIITE 1: SUUNNITTELUTASOT

Tienpidon ohjauksessa käytetään erilaisia tasomäärittelyjä kuvaamaan ympäristöä, minkä puitteissa asioita kulloinkin tarkastellaan. Tasokäsitteiden käyttö on Tiehallinnossa kuitenkin ollut kirjavaa. Asioiden selkeyttämiseksi on seuraavassa esitetty Vaikutusten hallinnan tutkimusohjelman selvityksessä Ajokustannuslaskelmien käytön tehostaminen (Tiehallinto, 2003) esitetty tasomäärittely.

- **Tuoteryhmätasolla** tarkastellaan vaikutuksia tuoteryhmien sisällä ja niiden välillä. Tällöin voi olla kyse itse tuotteiden suunnittelusta, mutta osittain myös resurssien suunnittelusta. Tuoteryhmätason vaikutusten arviointiin ei ole olemassa ohjeita. Tuoteryhmät koostuvat yksittäisistä tuotteista, joiden tarkastelut käsitellään teknisten tuotteiden tasolla. Tuoteryhmäajattelu on Tiehallinnossa melko uusi käsitteistö ja tuoteryhmien määritykset ovat osittain vielä vakiintumattomia.
- **Ohjelmatasolla** tarkastellaan tietyn kokonaisuuden vaikutuksia. Tiehallinnossa laaditaan ohjelmia mm. tienpidon pitkän aikavälin toimintalinjatyössä, toiminta- ja taloussuunnitelmissa, tieverkon eri osien ja tienpidon tuotteiden toimintalinjojen määrittelyssä, vaikutuksiin liittyvissä ohjelmissa ja erilaisissa teemaohjelmissa. Ohjelmatasolla tehdään pääsääntöisesti myös resurssien jako eri tuoteryhmille. Ohjelmatasolla arvioidaan vaikutuksia, joihin ohjelmalla voidaan vaikuttaa ja jotka ovat asetettujen tavoitteiden kannalta oleellisia. Ohjelmätason vaikutusten arviointia on käsitelty laajasti Tiehallinnon sisäiseen käyttöön tarkoitettussa oppaassa (*Tiehallinto 2002a*).
- **Verkkotasolla** tarkastellaan joko koko tieverkkoa tai siitä selkeästi määriteltä osaverkkoa (esimerkiksi piirin tieverkko, pääteiden runkoverkko, päällystettyjen teiden verkko). Verkkotason toimenpiteillä vaikutetaan osaltaan ajo-olosuhteisiin, joissa tapahtuvat muutokset voidaan muuntaa muutoksiksi ajokustannuksissa. Yksittäisen tiehankkeen tarkasteluja kutsutaan joskus verkkotason tarkasteluiksi, koska hankkeen vaikutusalue on selkeästi rajattu verkko, mutta tässä selvityksessä nämä tarkastelut sisältyvät hanketason tarkasteluihin.
- **Liikennejärjestelmätason** tarkasteluissa vaikutuksia käsitellään laajemmin kuin pelkän tieverkon tai ajoneuvoliikenteen osalta voidaan tehdä. Liikennejärjestelmätasolla otetaan huomioon kaikki liikennemuodot sekä oleellisena tekijänä myös maankäyttö. Tarkastelut kattavat tällöin autoliikenteen lisäksi mm. raideliikenteen, kevyen liikenteen sekä maankäytön järjestelyn. Liikennejärjestelmätasolle sisältyy myös eri liikennemuotojen kytkeytyminen toisiinsa esimerkiksi matkaketjujen ja pysäköinnin kautta.
- **Hanketason** vaikutuksia tarvitaan suunnittelun aikana ja hankkeiden toteuttamista koskevan päätöksenteon yhteydessä. Hanketason arviointiin on ollut käytettävissä useita liikenne- ja viestintäministeriön ohjeita, joista uusimmat yleisohjeet ovat valmistumassa vuoden 2003 alkupuolella.

Tiehallinnon hankearviointia koskevat ohjeet ovat myös työn alla. Hankkeilla käsitetään tässä selvityksessä sekä perinteisiä investointihankkeita että muita hankkeita (mm. päällystysohjelman tai kelirikon korjausohjelman hankkeet).

- **Tekniset tuotteet** kuten tieluokat ja poikkileikkaustyytit, suunnitteluohjeiden määrittelemät vaatimukset tien geometrialle (esim. kaarresäteille tai pituuskaltevuuksille, kitkalle, lumisuudelle, sorateiden tasaisuudelle, jne.) sekä muille standardille, rakenteille ja laitteille, muodostavat alimman tason, jolla vaikutuksia voidaan määritellä. Tarkasteltaessa teknisiä tuotteita osana hanketta, verkkoa, ohjelmaa, liikennejärjestelmää tai tienpidon tuoteryhmittelyä, joudutaan aina muuntamaan tarkastelut näistä alun perin mikrotason vaikutuksista laajemmiksi vaikutuksiksi.

